

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2017

Kamilla Jus

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Kamilla Jus

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

**MOŽNOSTI VYUŽITÍ RADIODIAGNOSTICKÝCH METOD
PRO ZOBRAZENÍ FRAKTURY MANDIBULY**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Bc. Kamila Honzíková

PLZEŇ 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 30. 03. 2017.

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování

Děkuji Ing. Bc. Kamile Honzíkové za odborné vedení práce, poskytování cenných rad a materiálních podkladů. Dále děkuji MUDr. Filipovi Heidenreichovi za zpřístupnění dat k vypracování praktické části, a také Fakultní nemocnici v Plzni za poskytnutí těchto dat.

Anotace

Příjmení a jméno: Kamilla Jus

Katedra: Záchranářství a technických oborů

Název práce: Možnosti využití radiodiagnostických metod pro zobrazení fraktury mandibuly

Vedoucí práce: Ing. Bc. Kamila Honzíková

Počet stran – číslované: 58

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 35

Počet příloh: 27

Počet titulů použité literatury: 24

Klíčová slova: mandibula, fraktura, radiodiagnostické metody, RTG, CT, OPG, CBCT

Souhrn:

Tato práce zpracovaná na téma možnosti využití radiodiagnostických metod při fraktuře mandibuly je rozdělena do části teoretické a praktické. Teoretická část se zabývá stručnou anatomií mandibuly, jednotlivými zlomeninami postihující mandibulu, radiodiagnostickými možnostmi při diagnostice fraktury mandibuly a radiační ochranou. Praktická část se skládá z kvantitativního výzkumu doplněný o výzkum kvalitativní reprezentován referenčními kazuistikami.

Annotation

Surname and name: Kamilla Jus

Department: Paramedical rescue work and Technical studies

Title of thesis: Possibilities of using radiodiagnostic methods for displaying mandible fracture

Consultant: Ing. Bc. Kamila Honzíkova

Number of pages – numbered: 58

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 35

Number of appendices: 27

Number of literature items used: 24

Keywords: mandible, fracture, radiodiagnostic methods, RTG, CT, OPG, CBCT

Summary:

This thesis dealing with the issue of possibilities of radiodiagnostic methods as far as a fracture of mandibula is concerned is divided into a theoretical and practical part. The theoretical part deals with a brief anatomy of mandibula, single breaks affecting the lower jaw, radiodiagnostic possibilities when diagnosing the mandible fracture themselves and radiation prevention. The practical part consists of quantitative research supplemented by quality inquiry represented by reference cases.

OBSAH

ÚVOD.....	12
TEORETICKÁ ČÁST	13
1 ANATOMIE DOLNÍ ČELISTI.....	13
1.1 Struktura dolní čelisti.....	13
1.1.1 Tělo dolní čelisti – corpus mandibulae.....	13
1.1.2 Rameno dolní čelisti – ramus mandibulae	14
1.2 Čelistní kloub – articulatio temporomandibularis.....	14
1.3 Nervová a svalová soustava mandibuly.....	15
1.3.1 Nervová soustava	15
1.3.2 Svalová soustava	15
2 FRAKTURA MANDIBULY	16
2.1 Fraktury alveolárního výběžku	17
2.1.1 Vyšetření	17
2.1.2 Léčba.....	18
2.2 Fraktury v ozubené části čelisti	18
2.2.1 Léčba.....	19
2.3 Fraktury mandibuly za zubní řadou a v úhlu čelisti.....	19
2.3.1 Léčba.....	19
2.4 Fraktura kloubního výběžku	19
2.4.1 Základní dělení.....	20
2.4.2 Vyšetření	20
2.4.3 Léčba.....	21
2.5 Fraktury svalového výběžku.....	22
2.5.1 Léčba.....	22
2.6 Fraktury bezzubé nebo málo ozubené čelisti.....	22
2.6.1 Léčba.....	23
2.7 Fraktury úbytkové.....	23
2.8 Fraktury patologické	23
2.8.1 Léčba.....	23
2.8.2 Příklady patologií	23
3 RADIODIAGNOSTICKÉ METODY VYUŽÍVANÉ PŘI FRAKTUŘE MANDILY ..	25
3.1 Rentgenové snímky.....	25
3.1.1 Zadopřední projekce.....	26
3.1.2 Clementschitschova projekce	27
3.1.3 Boční projekce na mandibulu.....	27
3.1.4 Boční šikmá projekce mandibuly	27
3.1.5 Allbers – Schönbergova projekce.....	27

3.1.6	Ortopantomografie – OPG	28
3.1.7	Telerentgenografie	29
3.2	Výpočetní tomografie, CT	29
3.2.1	Princip CT	30
3.2.2	Průběh CT vyšetření.....	30
3.2.3	VRT – Volume rendering technique	31
3.3	CBCT – Cone Beam Computed Tomography	31
3.3.1	Porovnání CBCT a CT	32
3.3.2	CBCT v porovnání s ostatními zobrazovacími metodami	32
4	OCHRANA PŘED IONIZUJÍCÍM ZÁŘENÍM	34
	PRAKTICKÁ ČÁST	36
5	KVANTITATIVNÍ VÝZKUM	36
5.1	Cíle a hypotézy	36
5.2	Metodika	37
5.3	Hypotézy	38
6	KVALITATIVNÍ VÝZKUM - KAZUISTIKY	52
6.1	Kazuistika 1	52
6.2	Kazuistika 2	55
6.3	Kazuistika 3	58
6.4	Kazuistika 4	61
6.5	Kazuistika 5	63
	DISKUZE	66
	ZÁVĚR.....	70
	LITERATURA A PRAMENY	10
	SEZNAM TABULEK	13
	SEZNAM GRAFŮ	14
	SEZNAM OBRÁZKŮ	15
	SEZNAM PŘÍLOH	16
	PŘÍLOHY	17

ÚVOD

Pro svou bakalářskou práci jsem si zvolila téma Možnosti využití radiodiagnostických metod pro zobrazení fraktury mandibuly. Důležitost mandibuly ukazuje již fakt, že se jedná o jedinou kost na lebce, která je pohyblivá. Pro člověka se tedy stává nezbytnou součástí každodenního života, ať už při žvýkání potravy nebo mluvě, protože všechny žvýkací svaly přitahují mandibulu k maxille. Fraktura mandibuly obecně nepatří mezi závažná poranění, nicméně zanedbáním při vyšetření lze způsobit trvalé kosmetické i funkční vady. Při fraktuře mandibuly nemusí totiž dojít pouze k poranění kosti, ale zlomenina může vést i k traumatu zubů, nebo poškození nervus mandibularis, proto jsem se rozhodla věnovat podstatnou část v teoretické části klasifikaci zlomenin podle postižené anatomické části dolní čelisti.

V současné době narůstá počet fraktur mandibuly, tudíž je nutné zmínit, že v posledních letech obecně stoupá úrazovost jakéhokoliv typu. Nejčastějšími příčinami zlomení dolní čelisti jsou zejména fyzická napadení, časté dopravní nehody, sportovní aktivity, nebo také pracovní úrazy. Je ale nutné zmínit také patologické fraktury mandibuly, které jsou ale vzácné. Pro zobrazení traumatu dolní čelisti se využívají radiodiagnostické zobrazovací metody, kterým jsem věnovala druhou polovinu teoretické části, kde jsme popsaly i vznik obrazu. Díky radiodiagnostickým metodám lze správně diagnostikovat počet lomných linií, její lokalizace či dislokace mandibuly.

V praktické části jsem se s paní Ing. Honzíkovicou rozhodla věnovat se výzkumu a kazuistikám a určila si základní cíle. Všechna nasbíraná data jsem vypracovala do přehledných tabulek a grafů. Nejhlavnějším cílem bylo zjistit, jaké jsou možnosti využití zobrazovacích metod při diagnostice mandibuly a hojnost jejich využití. Dalšími cíli bylo zmapovat závislost výskytu poranění na věku a pohlaví, nejčastější místo lomu na mandibule či příznaky a komplikace při zlomenině dolní čelisti. Pro potvrzení našich cílů a hypotéz jsme uvedly příklad pěti referenčních kazuistik, které slouží jako doplňující část.

V závěru naší bakalářské práce shrneme veškeré cíle a výsledky našeho šetření. Tyto výsledky buď potvrdíme, či vyvrátíme z informací získané námi vytvořeným výzkumem.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE DOLNÍ ČELISTI

1.1 Struktura dolní čelisti

Dolní čelist je nepárová kost, která tvoří součást obličejové lebky. Jedná se o jedinou pohyblivou kost na lebce, která je zároveň nejmohutnější a nejsilnější z obličejových kostí. Je významná zejména pro zpracování potravy, artikulaci a také dýchání. Obecně se mandibula anatomicky dělí na tělo dolní čelisti (*corpus mandibulae*) a dvě ramena (*rami mandibulae*), která svírají s tělem mandibuly úhel zhruba 120-125°. Tomuto úhlu říkáme *angulus mandibulae*. Velikost úhlu se mění s věkem – největší úhel mají novorozenci, minimální hodnoty mají dospělí, naopak ve starším věku se mírně opět zvyšuje, a to po ztrátě zubů. Horní okraj *ramus mandibulae* vybíhá v svalový výběžek a kloubní výběžek (hlavice čelistního kloubu). Do horního okraje *corpus mandibulae* jsou vsazeny zuby, které vytváří dolní zubní oblouk. (1)

1.1.1 Tělo dolní čelisti – *corpus mandibulae*

Corpus mandibulae je parabolicky zakřivené, nepárové a je mohutnější při svém dolním okraji. Vpředu vybíhá na zevní ploše tzv. bradové vyklenutí (*protuberentia mentalis*) jako trojhranné ztluštění, které dále vybíhá v hrbolky (*tubercula mentalia*). Laterálně se nachází bradový otvor (*foramen mentale*), který představuje zadní ústní mandibulárního kanálu (*canalis mandibulae*). Ve středu vnitřní části těla dolní čelisti je bradový trn (*spina mentalis*). *Spina mentalis* je také místo pro připojení *musculus genioglossus* a pod ním *musculus geniohyoideus*. Zevně od bradového trnu se nachází jamka (*fossa digastrica*), do které se upíná dvoubříškový sval. Vnitřní stranu těla čelisti tvoří lehce skloněná, vyzdvižená, podélná čára (*linea mylohyoidea*), do které se upíná plochý *musculus mylohyoideus*. *Linea mylohyoidea* odděluje horní jamku (*fovea sublingualis*) nacházející se v místě podjazykové slinné žlázy (*glandula sublingualis*), od dolní jamky (*fovea submandibularis*) nacházející se v místě podčelistní slinné žlázy (*glandula submandibularis*). Na kraniální části těla se nachází *pars alveolaris* (*processus alveolaris*), kdy se po ztrátě zubů snižuje a později klesne i tělo mandibuly. Na povrchu *pars alveolaris* se v místech zubních kořenů nacházejí *juga alveolaria*. Ve volném okraji *pars alveolaris* se rýsují otvory pro kořeny zubů – tzv. lůžka zubní (*alveoli dentales*). (2) (3) (4)

1.1.2 Rameno dolní čelisti – ramus mandibulae

Ramus mandibulae je párový útvar, který vybíhá šikmo vzhůru a kraniálně vytváří dva výběžky. Zadní kloubní výběžek (processus condylaris) vybíhá v hlavici (caput mandibulae) sloužící ke skloubení mandibuly. Tuto hlavici spojuje s ramenem štíhlý krček (collum mandibulae). Pod hlavičkou mandibuly je mělká jamka (fovea pterygoidea) pro úpon svalu (musculus pterygoideus). Ventrální výběžek (processus coronoideus) je místo pro úpon mohutného musculus temporalis. Z výběžku směrem dopředu sbíhá šikmá čára (linea obliqua). Mezi proc. coronoideus a proc. condylaris se nachází hluboký výřez (insicisura mandibulae). Na zevní ploše ramene při angulus mandibulae se nachází drsnatina (tuberositas masseterica), na níž se upíná zevní žvýkácí sval (musculus masseter). Na vnitřní ploše ramene při angulus mandibulae je další drsnatina (tuberositas pterygoidea). Uprostřed vnitřní části ramene mandibuly se nachází otvor (foramen mandibulae), který vede do canalis mandibulae. Kanál dolní čelisti probíhá ramenem a tělem čelisti od foramen mandibulae do foramen mentale. (4)

1.2 Čelistní kloub – articulatio temporomandibularis

Čelistní kloub je párový, bilaterální kloub, který spojuje tělo mandibuly s kostí spánkovou. Jedná se o složený kloub, jelikož je mezi kloubní plochy vsunutý discus articularis. Tyto čelistní plochy pokrývá vazivová chrupavka. (2) (4)

Kloubní hlavice (condylus mandibulae) je zakončením kloubního výběžku mandibuly (processus condylaris). Má ovoidní tvar a její zadní okraj přechází v collum mandibulae. (2) (4)

Kloubní jamka (fovea articularis) se nachází na kosti spánkové a přechází ventrálně až na kloubní vrcholek (tuberculum articulare). Kloubní ploténka (discus articularis) je vazivová destička z oválného tvaru s mírným ztenčením uprostřed. Je vsunuta do kloubního pouzdra, mediálně i laterálně je spojena s kloubní hlavicí. Přímo do disku se upíná musculus pterygoideus lateralis. Diskus rozděluje kloub na horní část (pars discotemporalis) a dolní část (pars discocondylaris). Kloubní pouzdro (capsula articularis) je volné a zaujímá do sebe kloubní ploténku. Kloubní vazy (ligamenta temporomandibularis) zesilují capsulu articularis. Ligamentum laterale se nachází na laterální straně pouzdra a směřuje od processus zygomaticus dolů a dozadu na krček mandibuly. Ligamentum mediale zesiluje pouzdro na mediální straně. Dále se v okolí čelistního kloubu nachází ligamentum stylomandibulare, který probíhá od processus

styloideus k mediální ploše zadního okraje angulus mandibulae. Ligamentum sphenomandibulare sbíhá od spina ossis sphenoidalis šikmo na lingua mandibulae. (2) (4)

1.3 Nervová a svalová soustava mandibuly

1.3.1 Nervová soustava

Trojklanný nerv (nervus trigeminus) je V. párový hlavový nerv, který je nejsilnější a inervuje žvýkací svaly. Vychází z Varolova mostu a prochází až po spodní část mozku, odtud vytváří v dutině lební ganglion Gasseri. Z tohoto ganglia vystupují tři hlavní větve: n. ophthalmicus, n. maxillaris a n. mandibularis. (2)

Dolní čelist má kromě senzitivních větví i větve motorické pro svaly žvýkací. Nerv vychází z lebky přes foramen ovale a vstupuje do fossa infratemporalis, kde se dělí na další nervy. Nervus alveolaris inferior prochází otvorem k vnitřní straně větve dolní čelisti (foramen mandibulae) do canalis mandibulae a vytváří plexus dentalis inferior, inervuje dolní zuby a přilehlou dásně. Z nervu vychází nervus mentalis pro inervaci kůže brady a dolního rtu. Další nerv, který se z nervu odděluje, je nervus lingualis, který se větví do sliznice jazyka a spodiny úst. (2)

1.3.2 Svalová soustava

Podle funkce patří do oblasti mandibuly zejména žvýkací svaly a všechny tyto žvýkací svaly přitahují mandibulu k maxille. Jsou přizpůsobeny k pohybování dolní čelisti.

Mezi základní svaly dolní čelisti patří:

Musculus masseter je mohutný sval, který je uložen na zevní straně mandibuly. Vede od processus zygomaticus maxillae na rameno a úhel mandibuly. Musculus temporalis vyplňuje téměř celou jámu spánkovou. Začíná od os parietale až po linea temporalis inferior. Upíná se na svalový výběžek dolní čelisti. Musculus pterygoideus medialis se upíná na úhel dolní čelisti, je silný a oploštělý. Musculus pterygoideus lateralis je uložen ve fossa infratemporalis na vnitřní straně ramus mandibulae. (2) (4) (5)

2 FRAKTURA MANDIBULY

Z traumatologického hlediska se orofaciální oblast rozčleňuje na třetiny – horní, střední a dolní třetina, kterou tvoří dolní čelist. Mandibula patří k nejvíce exponované části obličejového skeletu a je na určitých místech nestejně silná a oslabená zejména přítomností zubů – špičáků, třetích molárů nebo retinovaných zubů. Platí, že fraktury mandibuly jsou 2x častější než zlomeniny střední třetiny obličeje a vznikají přímým i nepřímým mechanismem. Z etiologického hlediska patří k nejčastějším příčinám poranění mandibuly zejména brachiální násilí při rvačkách, fyzické napadení, dopravní nehody, pracovní a sportovní úrazy. Zvláštní skupinu tvoří zlomeniny způsobené patologií dolní čelisti. Čelist bez zubů se láme nejčastěji v molárových částech těla a v oblasti kondylů. (6)

Pacient s traumatologií může mít nejisté i jisté známky fraktury. Mezi nejisté lze zařadit například bolesti v oblasti zlomu, kompresní bolest (vyvolaná stlačením fragmentu oddáleného od linie lomu), traumatický edém/hematom měkkých tkání, poruchy okluze či funkční poruchy nebo také poruchy senzitivního vnímání spodního rtu způsobené linií lomu přes canalis n.mandibularis. Mezi jisté známky fraktury lze počítat například abnormální pohyblivost (lze zjistit opatrnou manipulací fragmenty), krepitace (skřípavý zvuk při vzájemném pohybu fragmentů) a dislokace zlomených kostí na okraji mandibuly. (7)

Obvyklý je výskyt dvojnásobných a trojnásobných fraktur v typických lokalizacích a kombinacích. Jak bylo již zmiňováno, fraktury vznikají přímým i nepřímým způsobem. Například úder, který je vedený na mandibulu ze strany, vede k fraktuře v oblasti čelistního úhlu vzniklé přímým mechanismem. Nepřímá zlomenina může vzniknout v důsledku namáhání čelisti na ohyb v místě protilehlého špičáku či kondylu. Stejně tak při pádu na oblast brady se čelist lomí přímým mechanismem v místě symfýzy a nepřímým mechanismem v krajině jednoho nebo i obou kondylů. Fraktury mandibuly můžeme dále rozdělit na zlomeniny s dislokací a bez dislokace. K dislokaci úlomků dochází buď přímo mechanismem na základě poranění, nebo sekundárně – například tahem žvýkacích svalů, které se upínají na kostní fragmenty (musculus temporalis, pterygoideus medialis, lateralis, musculus masseter a musculus suprahyoideus). Tyto svaly, které se upínají na čelist, tedy určují predilační místa fraktur. (8)

Rozdělení fraktur mandibuly:

- Fraktury alveolárního výběžku
- Fraktury ozubené části čelisti
- Fraktury za zubní řadou a v úhlu čelisti
- Fraktury kloubního výběžku
- Fraktury svalového výběžku
- Fraktury bezzubé a málo ozubené čelisti
- Fraktury úbytkové – defektní
- Fraktury patologické

2.1 Fraktury alveolárního výběžku

Zlomeniny alveolárního výběžku bývají velmi často spojené s poškozením zubů (zlomenina korunky nebo kořene, narušení nervově-cevního svazku v místě apexu zubu, poškození ozubice, zlomenina alveolu) a také s poškozením měkkých tkání jako je fraktura nebo infrakce alveolu ve frontálních partiích horní a dolní čelisti. Dále se fraktura alveolárního výběžku velmi často vyskytuje u luxace a subluxe. Tato traumatologická poškození vznikají zejména prudkým nárazem na zuby a zlomený alveol je skloněn ve směru působení násilí, zejména orálně, současně bývají poraněny sliznice i měkké tkáně rtů. Lomná linie prochází často tzv. periodontální štěrbinou zubu (mezi kořenem zubu a zubním lůžkem), neboli vertikální částí. Linie lomu může dále vést periapikální oblastí, což je oblast týkající se okolí hrotu kořene zubu, jedná se o horizontální část. (6) (8)

2.1.1 Vyšetření

Při klinickém vyšetření fraktur alveolárního výběžku se zjišťuje zásadně traumatická porucha skusu, masivní krvácení, sliznice nebo roztržení gingivy. Pohmatem lze prokázat pohyblivost v místě zlomení a krepitaci (třáskání) v oblasti poraněného alveolárního segmentu. Zřídka se stává, že by byla postihnuta pouze oblast alveolu v rozsahu jednoho zubu. Ke kvalitnímu stanovení velikosti fraktury je vhodné tzv. bimanuální (obouruční) vyšetření a zhotovení přesné a hodnotné rentgenové dokumentace. Rentgenové vyšetření fraktury alveolárního výběžku je nejlépe patrné na intraorálním snímku, na kterém lze zjistit průběh lomných linií a zejména případné poranění zubů. Užívá se nejčastěji OPG, neboli ortopantomogram, dále CT/CBCT. (6) (8)

2.1.2 Léčba

Léčení toho typu fraktur spočívá zejména v extrakci (vytržení) zubů, manuální repozici, odstranění volných úlomků kostí, vyrovnání nebo chirurgické spojení měkkých tkání pomocí stehů. Nezbytností je také fixace pomocí dlah připevněných nejméně na dva sousední pevné zuby. Pokud se jedná o masivní krvácení, lze použít k fixaci pryskyřičnou nebo drátěnou dlahu, kterou poté lze vyměnit. Tuto fixaci je nutné ponechat nejméně 4-5 týdnů. (8) (6)

„Při výrazné dislokaci, kdy není možno rekonstruovat traumatickou malokluzi uzavřenou technikou, přichází na řadu chirurgická repozice a fixace osteosyntetickým materiálem typu miniplate.“ (8)

Po sejmutí dlah je nutná kontrola stability zubů spolu s průběhem hojení traumatizovaného alveolu. Kontroly je vhodné provádět v 14denním odstupu, poté 3., 6. a 12 měsíc. Zlomeniny alveolárního výběžku je vhodné léčit antibiotiky, jelikož se jedná o fraktury otevřené. (6) (8)

2.2 Fraktury v ozubené části čelisti

Nejčastějšími předpokládanými místy těchto zlomenin je oblast krajiny špičáků, třetích molárů a střední úsek dolní čelisti. Špičáková krajina je oslabena dlouhým kořenem zubu a také se zde nachází největší prohnutí těla dolní čelisti, proto se tato oblast stává tradičním predilačním místem zlomeniny. Fraktury v ozubené části čelisti jsou zlomeniny otevřené, tzn., že vždy nastává komunikace s ústní dutinou nebo alespoň periodonciem (ozubice) zubu. Vznik těchto zlomenin nastává mechanismem přímým i nepřímým. Nepřímý mechanismus se může podílet na vzniku dvojité zlomeniny – například při fraktuře v oblasti špičáku lze najít další lomnou linii blíže protilehlému úhlu čelisti, která vzniká nepřímo ohnutím v oblouku čelisti. Jednoduché fraktury mandibuly jsou stejně časté jako fraktury dvojité. Typickou zlomeninou v ozubené části čelisti je fraktura v oblasti levého špičáku nebo premoláru v kombinaci s frakturou kloubního výběžku protilehlé strany. Často nebezpečná je oboustranná fraktura mandibuly v oblasti bradové krajiny, kdy lomné linie probíhají krajinou špičáků. Tyto lomné linie mají tendenci probíhat dorzokaudálně, kdy dochází k dislokaci centrálního úlomku a opora jazyka je uvolněná, jazyk zapadá dozadu a tlačí na epiglotis. Může nastat tak zvaná asfyxie (dušnost) a poraněný je ohrožen na životě. Avšak v praxi není tato komplikace příliš častá. Dislokace úlomků závisí zejména na nárazové síle, při které zlomenina vznikla, a také tahu

svalstva. Frakturu v ozubené části mandibuly prokážeme nejlépe rentgenovým vyšetřením, a to konkrétně zadopřední a boční projekcí. Následky, které může tato zlomenina způsobit, jsou například v případě větších dislokací, které mohou poškodit nervus alveolaris inferior, a tak způsobit dlouhodobou poruchu inervace dokonce i po zhojení. (6)

2.2.1 Léčba

Léčení fraktur mandibuly v ozubené části spočívá v pevné fixaci po předchozí manuální repozici fragmentů. Aby šlo dosáhnout kvalitní repozice, je nutno provést správnou okluzi. Fixace je nutná po dobu 4-6 týdnů. V případě neúspěšné manuální repozice se provádí ortodontická repozice dělenými dlahami. (6)

2.3 Fraktury mandibuly za zubní řadou a v úhlu čelisti

Zlomeniny za zubní řadou a v úhlu čelisti vznikají většinou přímým mechanizmem, a to prudkým nárazem do oblasti hrany a úhlu mandibuly. Je nutné rozlišovat, zda se fraktura týká úhlu čelisti nebo třetího moláru. „*Úhel čelisti je určen kolmicí vedenou přední hranou větve a horizontálou proloženou vrcholem alveolárního výběžku.*“ (6)

Většinou se jedná o otevřené fraktury, a to v případě, kdy zlomenina zasahuje do ozubice (periodontium) třetího moláru. Na frakturách mandibuly za zubní řadou se mimo úrazů podílejí také samotné svaly. Poté mluvíme o příznivém a nepříznivém průběhu lomných linií. „*Při horizontálně nepříznivém průběhu lomu je lomná linie orientována ventrokaudálně a tahem svalů musculus masseter a musculus temporalis je dorzální úlomek dislokován vzhůru. Při vertikálně nepříznivém průběhu lomu je lomná linie orientována ventrodorzálně a dorzální úlomek je tahem svalu musculus pterygoideus medialis tažen mediálně.*“ (6)

2.3.1 Léčba

Léčba zlomenin, které jsou nedislokované, je kontroverzní, postačí tedy mezičelistní fixace dlahami. Při dislokaci fragmentů je užívána osteosyntéza a chirurgická repozice. V případě, kdy lomná linie zasahuje místo třetího moláru, je indikována také osteosyntéza a tento zub musíme odstranit. (6)

2.4 Fraktura kloubního výběžku

Tyto fraktury se jednoznačně řadí mezi nejčastější fraktury v oblasti mandibuly, protože processus articularis je nejslabším místem dolní čelisti. Z traumatologického hlediska se tedy jedná o velmi často exponovanou část mandibuly. Tyto fraktury vznikají

nepřímým mechanismem – vyvolávající síla působí na bradu či čelistní úhel poraněného. Zranění vzniklá přímým mechanismem jsou velmi vzácná. Může se jednat o pracovní a dopravní nehody, kdy je působení vyvolávající síly zaměřeno na malou plochu v kraniální oblasti větve mandibuly. Takové fraktury nebývají zdaleka jediné a jsou často doprovázeny i zlomeninami přilehlých kostí střední obličejové části jako jsou lící kosti nebo jařmový oblouk. Dalo by se říci, že fraktura výběžku je jakýmsi obranným mechanismem, protože brání traumatickému posunutí kloubní hlavičky do střední jámy lební. (8) (6)

2.4.1 Základní dělení

Fraktury kloubního výběžku dělíme dle lokalizace a vztahu ke kloubnímu pouzdru na intrakapsulární a extrakapsulární. Podle výšky linie zlomeniny dělíme podle některých autorů na vysoké, kdy linie lomu prochází krčkem nebo kloubní hlavicí, a na nízké, kdy linie lomu prochází kloubním výběžkem. Podle léčebného a klinického šetření dělíme fraktury kloubního výběžku do čtyř základních skupin. Jedná se o zlomeniny bez dislokace, fraktury s deviací (dislokace ad axim, kdy se úlomky dotýkají lomnými plochami), dále zlomeniny sesunuté (nejčastější, hlavice kloubní je sesunuta kaudálně a laterálně od velkého úlomku) a poslední typ zlomeniny je s dislokací hlavičky (luxační, kdy kloubní hlavice opustila kloubní jamku a svaem musculus pterygoideus je tažena mediálně a ventrálně). MUDr. Pazdera uvádí ve své literatuře, že se konkrétně tyto zlomeniny rozdělují na fraktury s dislokací a bez dislokace a dislokované fraktury se rozdělují na zlomeniny s deviací, sesunuté, luxační a tříštivé intrakapsulární zlomeniny. Existuje tedy celá řada klasifikačních schémat, která rozdělují jednotlivé typy zlomenin kloubních výběžků mandibuly. Základem je podstata vztahu lomné štěrbině vzhledem ke kloubnímu pouzdru a charakter dislokace fragmentů a také fakt, že fraktury kloubního výběžku jsou v různé míře a různým způsobem dislokované. (8) (6)

2.4.2 Vyšetření

Při klinickém vyšetření a s ohledem na vznik těchto traumat je typickým doprovodným nálezem palpační bolestivost před ušním boltcem s možným mírným otokem, drobné poranění přední stěny zevního zvukovodu a dále tržná rána na bradě. Bolestivé a omezené bývá také otvírání úst. Palpací přes kožní kryt v zevním zvukovodu lze zjistit, že chybí pohyb kloubní hlavičky, protože je dislokována mimo kloubní jamku a většinou se tak děje u luxačních zlomenin. Na základě traumatických změn jsou také u dislokované fraktury kondylů patrné omezené mezičelistní vztahy. U jednostranné

fraktury dochází k dislokaci fragmentů nejčastěji tahem žvýkacích svalů ve smyslu ad longititudinem cum contractione – to znamená, že nastává zkrácení větve na postižené straně. Tato zlomenina se může projevit traumaticky zkříženým skusem, předčasným skusem molárů této strany a traumaticky otevřeným skusem na straně protilehlé, brada většinou uhýbá k postižené straně. Oboustranná dislokovaná zlomenina se může projevit jako předčasný kontakt mezi horními a dolními moláry a výrazně zde nacházíme symetrický otevřený skus. (6) (8)

K diagnostice fraktur kloubního výběžku je vhodné stanovit anamnestické údaje, klinické a RTG vyšetření. Rentgenový snímek určí přesné posouzení vzájemného postavení úlomků. Lze jej zhotovit ve dvou projekcích na sebe kolmých a navíc lze provést speciální projekce (Clementschova, Schüllerova, modifikovaná Parmova projekce, Albersova-Schönbergova projekce). Pro praktickou potřebu lze využít OPG. Při komplikovaných případech nebo nejasnostech na RTG snímku lze volit CT vyšetření doplněné o tzv. 3D rekonstrukci. (6) (8)

2.4.3 Léčba

Terapii tohoto typu zlomenin volíme podle postavení fragmentů. V současnosti jsou nejvíce využívány tři směry – konzervativní, chirurgické léčebné postupy a funkční metody ošetření. Konzervativní ošetření využíváme u zlomenin bez dislokace, u fraktur s deviací a luxačních zlomenin. Ponecháváme zde intermaxilární dlahu po dobu 3-4 týdnů. *„U zlomenin sesunutých používáme k pozvolné repozici sesunuté hlavice hypochlion ve formě akrylátové destičky, kterou vkládáme mezi moláry poraněné strany a současně se provede intermaxilární fixace dlahami. I výrazně dislokované zlomeniny tohoto typu se obvykle spolehlivě zhojí bez výraznějších funkčních následků, dislokace se upraví funkcí a přestavbou kosti, poúrazové artopatie nejsou častým úkazem.“* (6)

Je důležitá časná, pečlivá a zejména zodpovědná rehabilitace otvírání úst, aby se udržel střed mandibuly ve střední čáře, je prováděna pod dohledem lékaře. Konzervativní postup je absolutně indikován u dětí do 12 let. Výhodou konzervativní léčby je jednoduchost, nízké finanční náklady a není nutná hospitalizace. Oproti tomu exaktní repozice není možná a je zde velké riziko poúrazové kloubní dysfunkce. (6) (8)

Chirurgická léčba se doporučuje u zlomenin luxačních, kdy je kloubní hlavice dislokována a hlavice brání okluzi, dále také při přítomnosti cizích těles v kloubu (například při střelných poraněních). Obrovskou výhodou chirurgické léčby je exaktní

repozice úlomků a snížení rizika poúrazové dysfunkce. Po chirurgické operaci následuje několikadenní znehybnění čelisti a je doporučována intenzivní rehabilitace čelistního kloubu. Existují dva přístupy k lomné štěrbině – první z nich je kožní incize vedená před tragem a druhým přístupem je obloukovitý kožní řez vedený pod čelistním úhlem známý též jako subangulární přístup. Způsoby chirurgické léčby jsou mnohočetné. K fixaci fragmentů se v současnosti používají stabilní osteosyntézy drátem z trabsbukálního přístupu, dále osteosyntézy Kirschnerovými dráty, biodegradabilními šrouby nebo hřeby. Dalším chirurgickým léčebným postupem může být extirpace kloubní hlavičky a její náhrada endoprotézou nebo žeberním štěpem. Nevýhodou chirurgických léčebných postupů je riziko poškození mimických svalů příslušné části obličeje a velké riziko krvácení z arteria maxillaris. Důsledkem toho může vzniknout kožní jizva, navíc se chirurgické výkony provádějí v celkové anestezii a pacient musí být hospitalizován. (6) (8)

Funkční ošetření zlomeniny spočívá v rehabilitaci poraněné čelisti. Musí být zahájena do 1 týdne po úrazu. Lékaři, kteří jsou příznivci těchto postupů, vycházejí z faktu, že struktury kondylárních výběžků mají dobrou schopnost regenerace. Řada odborníků doporučuje včasné aktivní procvičování kloubu – nejen abdukci, ale také propulzi a lateropulzi. Tento princip je také využíván u léčby fraktur bezzubých čelistí u seniorů. (6) (8)

2.5 Fraktury svalového výběžku

Tyto zlomeniny jsou velmi vzácné a jsou zpravidla spojené s frakturami zygomaticomaxilárního komplexu nebo jařmového oblouku. Může se jednat o zlomeniny příčné či podélné. Symptomatologie není výrazná – může nastat otok v oblasti jařmového oblouku, skus nebývá porušen, ale může být přítomna bolest při jídle. Tuto diagnózu určíme zejména na rentgenovém vyšetření. (6) (8)

2.5.1 Léčba

Tyto fraktury nevyžadují zvláštní typ léčby. Nutná je rehabilitace otevírání úst, aby nedošlo ke srůstu úlomku s jařmovým obloukem. (6) (8)

2.6 Fraktury bezzubé nebo málo ozubené čelisti

Bezzubá čelist bývá oslabena atrofií alveolárního výběžku a má tedy mnohem větší sklon k zlomeninám, a to i při použití menší síly. U starších pacientů bývá čelist oslabena osteoporózou a také dochází k úbytku osteoidní organické tkáně. Mechanismus vzniku,

etiologie a příznaky těchto fraktur jsou shodné se zlomeninami čelistí ozubených, odlišnosti jsou pouze v způsobech léčby. (6) (8)

2.6.1 Léčba

Málo dislokované zlomeniny se zhojí díky fixaci čelisti prakovým obvazem a díky nasazeným zubním náhradám, které se mohou spojit pryskyřicí do monobloku. U mírných dislokací po zhojení lze udělat protetické ošetření. Při dislokaci fragmentů bezzubé čelisti najde své využití i osteosyntéza. Další způsoby fixace, jako extraorální dlahy a dřevěné hřeby, se využívají velmi zřídka. (6) (8)

2.7 Fraktury úbytkové

Zlomeniny úbytkové lze nazývat také jako fraktury defektní. Vznik těchto fraktur je nejčastěji v důsledku střelných poranění, ostemyelitidě, osteoradionekróze a také po resekčních onkologických výkonech na dolní čelisti. Obecně se udává, že při úbytku kosti v šířce 1 cm ve střední čáře a 1,5 cm v úhlu čelisti, není potřeba využít náhradu kostním transplantátem. (6)

2.8 Fraktury patologické

Patologické zlomeniny vznikají v místě, kde je kost chorobným procesem oslabena. Oslabení je natolik velké, že k fraktuře dojde i při malé síle. V radikálních případech vzniká fraktura spontánně, například při žvýkání. Naprosto nejčastějším důvodem fraktur bývají radikulární a folikulární cysty, záněty kostí jako je osteomyelitida a osteoradionekróza, a také specifické záněty, dále nádory (centrální fibrom, sarkomy, osteoklastomy), nebo kostní metastázy maligních orgánů. Mezi další příčiny fraktur lze zahrnout celkové choroby - osteoporóza, mramorovitost kostí, osteogenesis imperfekta, eosinofilní granulom a další. U bezzubé oslabené čelisti může frakturu způsobit i jediný retinovaný zub. (6)

2.8.1 Léčba

Tyto fraktury lze léčit podobnými způsoby jako u klasických zlomenin způsobené různými mechanismy. To znamená, že u těchto fraktur lze také použít fixace a repozice. Současně je však nutné léčit zejména příčinu těchto onemocnění. (6)

2.8.2 Příklady patologií

Karcinom dolní čelisti vzniká primárně na sliznici nebo vevnitř čelistní kosti. Může se projevit jako metastáza jiného orgánu, např. karcinomu štítné žlázy, plic nebo mléčné žlázy. Do kosti může prorůst i adenokarcinom podčelistní slinné žlázy nebo se může

projevit jako metastáza nádoru regionálních submandibulárních uzlin. Projevuje se nejprve bolestivostí při příjmu potravy, ta zesiluje, když se přidá zánět a proroste-li nádor do mandibulárního kanálu a postihne-li cévy a nervy, může dojít k fraktuře. Na rentgenovém snímku se může objevit buď typická zlomenina, nebo destruktivní změny kosti – osteolytická ložiska. Vzácností je centrální karcinom dolní čelisti, který metastazuje a vytvoří typickou patologickou frakturu mandibuly. (9)

Cysty jsou dutiny vyplněné tekutinou, krví nebo plynem. Cysty obecně lze dělit na více typů a z oblasti čelistí se lze setkat nejvíce s tzv. folikulárními cystami. Jedná se o cysty vývojově podmíněné. Mezi folikulární cystu řadíme tzv. střední mandibulární cystu, která je velmi vzácná a nachází se ve střední části mandibuly. Tato cysta vzniká z epitelu při uzavírání mandibulárních výběžků nebo i ze sklovinného (odontogenního) epitelu. Odontogenní cysty (též keratocysty) se v dolní čelisti objevují solitárně i mnohočetně a nejčastěji je lze objevit v místě úhlu a distálních partií těla mandibuly. Cysta svým prorůstáním může způsobit, že od sebe roztlačuje zuby a vyklenuje kost. Kostní kryt se tak ztenčuje a vzniká zlomenina. Zlomeniny čelisti mohou vzniknout i na základě léčení cyst – například pooperačně. (10) (11) (12)

Osteomyelitida nebo-li zánět čelistních kostí se projevuje tzv. demineralizací kosti. Toto odvápnění se projeví přibližně 10-14 dnů od počátku zánětu. Na rentgenovém snímku se tato nemoc projeví jako nepravidelné projasnění a lze pozorovat setření kostní struktury (podobné mramorové struktuře). V pokročilých stádiích lze nalézt změnu polohy zubů a to vše může vést k fraktuře mandibuly. (2)

3 RADIODIAGNOSTICKÉ METODY VYUŽÍVANÉ PŘI FRAKTUŘE MANDILY

Kromě klinického vyšetření se diagnostika fraktur mandibuly opírá o rentgenové a CT vyšetření. Obecně k frakturám dochází při násilných činech, sportu a ve valné většině při autonehodách. Základní úloha zobrazovacích metod je diagnostika, určení počtu lomných linií a jejich přesné lokalizace, dislokace, určení rozsahu postižení měkkých tkání a následně i kontrola polohy fixačního materiálu. S rozvojem nových technologií a postupů se zvyšují nároky na přesnost v diagnostice, v plánování a samozřejmě při samotném ošetření. Obecný trend moderní stomatologie vede k minimální eliminaci fyzické a psychické zátěže a rizik pro pacienta a celkově udává směr, kterým se ubírají nové technologie.

3.1 Rentgenové snímky

Naprostou nezbytnou součástí vyšetření fraktury mandibuly je rentgen. Základ tvoří prostý rentgenogram. Klasický rentgen se využívá ve spojitosti s frakturou dolní čelisti zejména u méně závažných traumat. Rentgenové záření (RTG záření, X-záření) je pronikavé elektromagnetické záření, které má krátkou vlnovou délku a vysoké frekvence. Má schopnost procházet jak hmotou, tak i vakuem a jeho intenzita slábne se čtvercem vzdálenosti od zdroje. Rentgenové záření se šíří přímočaře a má ionizační účinky – množství energie, které toto záření nese, stačí k tomu, aby se elektron uvolnil z atomu. Zdrojem záření je skleněná vakuová trubice zvaná rentgenová lampa (rentgenka), která je zapojená v obvodu. Tato rentgenka je uložena v krytu, který chrání rentgenku před mechanickým poškozením, a chrání i pracovníky před nežádoucími účinky ionizujícího záření. V rentgence žhavená katoda emituje elektrony, které jsou silným elektrickým polem urychlovány mezi katodou a anodou (dáno vysokým napětím). Následným dopadem elektronů na anodu se jejich kinetická energie přemění z 99 % v teplo a z 1 % v rentgenové záření dvojího druhu – brzdné a charakteristické záření. Dopadem elektronů na anodu se anoda zahřívá, a proto je nutné jí chladit rotací (anoda se otáčí kolem své osy, takže elektronový svazek dopadá pokaždé do jiného místa po obvodu anody). (13) (14)

Elektrony dopadají na anodě do dopadového ohniska. Termické ohnisko je menší než dopadové a má tvar úzkého obdélníku. „*Optické ohnisko je projekcí termického ohniska ve směru centrálního rentgenového paprsku, je to ploška, ze které vystupuje*

rentgenové záření podílející se na vzniku rentgenového obrazu. Velikost optického ohniska je jedním z faktorů, který určuje ostrost rentgenového obrazu (s jeho velikostí klesá ostrost obrazu).“ (14)

Brzdné záření vzniká zpomalením letícího elektronu v blízkosti jádra atomu, kdežto charakteristické vzniká při srážce dopadajícího elektronu s elektronem v obalu atomu na anodě. Rentgenové záření následně vylétává a opouští trubici směrem ven na vyšetřovanou oblast a výsledný rentgenový obraz vzniká projekcí X-záření přes tkáňové struktury na rentgenový film nebo detekční systém. Vzniklý obraz odráží velikost, tvar a uspořádání orgánů a tkání v organismu, včetně změn způsobené patologickými procesy. Absorpce záření závisí na tloušťce vrstvy, hustotě a protonovém čísle dané látky. Kosti a kalcifikace mají největší hustotu a projeví se na obraze jako světlé, protože absorbují nejvíce záření (méně záření dopadá na zobrazovací systém). Naopak měkké tkáně mají menší hustotu a tedy i nižší absorpci X-záření, tudíž těmito místy prochází více záření a projeví se tmavší barvou. (13) (15)

Pro volbu optimální diagnostiky fraktury mandibuly je důležité zhotovit rentgenogramy ve dvou různých projekcích – zadopřední a boční projekce. Dva snímky se provádí proto, aby byla určena stoprocentní diagnóza – např. na bočním snímku se mohou jevit vzájemné postavení fragmentů jako příznivé, kdežto na zadopředním snímku téhož pacienta je viditelná značná dislokace fragmentů. Teprve vyhodnocení obou projekcí umožní posoudit vzájemný vztah úlomků s následným výběrem optimálního způsobu ošetření fraktury. (8) (15)

3.1.1 Zadopřední projekce

Ve stomatochirurgii je tato projekce užitečná zejména pro posouzení tvaru a struktury mandibuly. Na snímku jsou kromě mandibuly viditelné i výše uložené struktury, především lebeční klenba, očníce s frontálními dutinami a horní čelist. Tato projekce se provádí tak, že pacient stojí, nosem a čelem se opírá o desku, detektor je kolmý na sagitální rovinu. Centrální paprsek míří kolmo na desku od protuberentia occipitalis externa souběžně s osou jařmového oblouku. Tato projekce najde své využití při zánětlivých procesech, cystách a tumorech dolní čelisti a zlomeninách mandibuly (mimo kloubní hlavice, kde je lepší využívat Clementschitschovu projekci). (8)

3.1.2 Clementschitschova projekce

Jedná se o modifikovaný zadopřední snímek, který umožňuje detailní posouzení struktur dolní čelisti. Na snímku jsou dobře viditelné kloubní výběžky a tělo dolní čelisti oboustranně. Tato projekce se provádí zejména při podezření na fraktury čelistního úhlu a krčku, které nelze na panoramatickém snímku přesně stanovit, protože se fragmenty překrývají. Je dále vhodná pro diagnostiku po úrazech. Provádí se tak, že pacient má skloněnou hlavu, na vyšetřovací desku naléhá čelem a nosem, ústa jsou maximálně otevřená. Centrální paprsek se směřuje k týlní krajině a dále míří na hřbet nosu. Naprosto přesně vedení paprsku je předpokladem pro optimální kvalitu rentgenové projekce. (10) (14) (16)

3.1.3 Boční projekce na mandibulu

Boční projekci lze zhotovit jak pomocí klasického rentgenového přístroje, tak i pomocí dentálního rentgenového přístroje. Pacient by měl být vyšetřovanou stranou co nejblíže k desce. Co se centrace týče, je potřeba značné zkušenosti a prostorové představivosti, aby byla zobrazená správná vyšetřovaná oblast, respektive místo zlomení na dolní čelisti. Pokud se projekce provádí pomocí zubního přístroje, lze individuálně nastavit pacienta, tubus přístroje i detektor (v některých ordinacích mohou využívat lékaři snímkování pomocí kazet). U dobře provedené projekce lze dosáhnout leckdy mnohem kvalitnější snímky, než při intraorálním snímkování. Na snímku by měl být viditelný ramus mandibulae a retromolárový prostor. Při kvalitním provedení je viditelný čelistní kloub, větve a mandibulární kanál dolní čelisti. (10)

3.1.4 Boční šikmá projekce mandibuly

Určitou alternativou může být boční šikmá projekce, kdy centrální paprsek probíhá šikmo na vzdálenější polovinu mandibuly. Využití této projekce je zejména k zobrazení cyst, zánětlivých procesů či tumorů dolní čelisti. Tato projekce se velmi podobá Eislerově projekci. (10)

3.1.5 Allbers – Schönbergova projekce

Na tomto snímku je viditelný zejména krček, kondyly dolní čelisti a slouží k zobrazení tvaru kloubní jamky, pozice hlavičky v jamce čelistního kloubu při zavřených či otevřených ústech. Na snímku je viditelný stín hlavice kloubu s částí větve mandibuly, kloubní hrbolek a jamka. Pacient se opírá vyšetřovanou stranou o desku, hlava je vysunuta vpřed tak, aby byla větev dostatečně vzdálena od páteře, Camperova linie (spojnice dolního okraje nosního křídla se zevním zvukovodem) je vodorovná. Ústa pacienta jsou

zavřená či otevřená. Pokud má pacient ústa maximálně otevřená, tak se kloubní hlavice oddálí od baze lebni. Centrální paprsek míří na vyšetřovanou kloubní hlavici. (16)

Ve starší literatuře se lze dočíst ještě o tzv. Parmově projekci. Liší se od Allbers-Schönbergovy tím, že Parma se prováděl se sejmutým tubusem RTG přístroje a šlo tedy o kontaktní snímkování. Parmova projekce byla tedy zatížena vysokou radiační zátěží a v dnešní době se již nevyužívá. (16)

3.1.6 Ortopantomografie – OPG

Další specifickou stomatologickou modifikací je tzv. ortopantomograf (OPG). Touto přístrojovou technikou je v dnešní době vybavena řada stomatologických klinik, proto se lze se zhotovením tohoto snímku setkat téměř všude. Největší výhodou ortopantomografu je fakt, že tento přístroj zobrazí strukturu mandibuly v celém rozsahu včetně kondylárních a koronoidních výběžků a celkově poskytuje přehled o celém skeletu žvýkacího systému. Toto vyšetření postačuje k základní orientaci skeletu mandibuly a jistě pomůže potvrdit, nebo naopak vyloučit, případnou frakturu. „ *Princip metody spočívá v pohybu lampy po kružnici okolo hlavy pacienta (hlava je fixována v kefalostatu), film panoramatického formátu je navinut na válec, který se pohybuje po kružnici na protilehlé straně lampy a současně se otáčí, takže získaný obraz se rozvine na celou plochu filmu. Přibližně půlkruhovitě obrysy zubních oblouků a čelistí umožňují jejich minimálně zkreslené přenesení a promítnutí na film (deformace obrazu je ve frontální části a v oblasti úhlu dolní čelisti)*“. Expoziční hodnoty se pohybují mezi 55-85 kV, proudová hodnota je mezi 2-30 mA a samotná expozice trvá přibližně 15 sekund. Je nutno dbát na správné uložení hlavy pacienta, aby X-paprsky procházely do vyšetřovaných čelistních oblouků a nedocházelo k překryvu se sousedními strukturami – například zuby. Čelistní oblouky se na snímku zobrazí relativně ostře, kdežto vzdálenější útvary nebo útvary bližší ohnisku bývají neostře. Aby byla poloha pacienta správná, je nutné dbát na frankfurtskou horizontálu a správně vycentrovat pozici hlavy. Nejmodernější přístroje jsou vybaveny pomocným navigačním světelným systémem, který usnadňuje ustavení hlavy pacienta. Dále jsou vybavené kontrolním systémem expozice AEC (Automatic Exposure Control) a systémem ASC (Automatic Spine Compensation) odstraňující stín páteře. Všechny struktury na snímku jsou oproti skutečnosti zvětšené, což je způsobeno kratší vzdáleností mezi ohniskem a vyšetřovaným objektem. OPG je vhodné před zahájením léčby i v jejím průběhu, pomáhá při zjištění a srovnání patologických ložisek či traumatologických případech, je vhodný pro posouzení tvaru dolní čelisti a kloubních struktur. Při jednom

snímkování zobrazí současně dolní i horní čelist včetně všech zubů, tudíž dávka radiačního záření při tomto vyšetření je velmi malá. (2) (8) (13) (14) (16)

3.1.7 Telerentgenografie

Telerentgenogram je velice přehledný extraorální snímek celé lebky. Jeho největší výhodou je, že zobrazuje nejen skelet ale v jisté míře i měkké tkáně v reálných rozměrech bez žádného zkreslení. Vzdálenost mezi rentgenkou a detektorem určuje zvětšení snímku, což znamená, že čím je rentgenka blíže objektu a snímek dále, tím větší zvětšení obrazu. Rentgenka je od objektu přibližně 1,5-2,5 m daleko a detektor naopak relativně blízko. Vzájemná poloha rentgenky a hlavy musí vždy stejná a dle standardních podmínek – to je zajištěno fixací hlavy v kefalotatu, kdy hlava je v přirozené, vzpřímené poloze fixovaná ušními držáky. Snímky se provádí hlavně v bočné projekci, známý také jako profilový snímek lbi. CP je vždy kolmý na detektor. Standardně provedený snímek pomocí telerentgenografie poskytuje v zadopřední i bočný projekci neuro- i splanchnocranium v reálných proporcích. Tyto projekce se provádí zejména kvůli tzv. kefalometrickému rozboru s cílem diagnostikovat, stanovit léčebný plán, posoudit poúrazové stavy a sledovat průběh a výsledky léčby. (16)

3.2 Výpočetní tomografie, CT

U traumatických případů fraktur mandibuly se stala CT dominantní zobrazovací metodou zejména proto, že hlavní výhodou počítačové tomografie je rychlost vyšetření v případě velmi závažných traumat, menší ekonomická náročnost, dostupnost a prakticky neexistují kontraindikace. Axiálně či koronárně provedené CT skeny zobrazí velmi přesně poraněné kostní struktury v orofaciální oblasti. Prakticky se spíše využívá skenování v axiální rovině. U nejasných nálezů z RTG vyšetření se jedná o metodu volbu, stejně tak u velmi vážných traumatických stavů. Je prakticky nutností provést CT vyšetření před chirurgickou léčbou fraktur, a to nejen dolní čelisti. (13)

Výpočetní tomografie je tedy radiodiagnostickou metodou, která využívá ke svému zobrazení rentgenové záření, a umožňuje tak zobrazit vnitřní orgány člověka. Výpočetní tomografie (computed tomography, CT) využívá ke svému zpracování digitálních dat RTG záření v mnoha průmětech u dané vyšetřované vrstvy. Základem CT je zeslabování svazku záření při průchodu vyšetřovaným objektem a jde tedy o techniku tomografickou – tzn., že vyšetření je složené z většího kvanta sousedících vrstev (skenů). Tyto skeny mají šířku od 1-10 mm. Z hlediska vývoje jsou výpočetní tomografy realizovány do dvou konstrukčních

principů – vějířové a kruhové. V praktickém využití se uplatnily spíše vějířové přístroje, protože se otáčí jak rentgenka, tak i detektorová soustava, zatímco u kruhového přístroje se otáčí rentgenka a detektory jsou rozmístěné po celém obvodu přístroje. CT přístroje jsou rozděleny do mnoha generací – dnes se využívá nejvíce výpočetní tomografie 3. generace, kdy x-záření z rentgenky je kolimováno do tvaru širšího vějíře (podobně jako u 2. generace), ale záření se detekuje velkým množstvím detektorů umístěných na již zmíněném kruhovém oblouku ve více řadách. Snímá se více řezů – tzv. multi-slice CT. 3. generace byla později rozšířena o MDCT, což jsou spirální vysokorychlostní multidetektorové výpočetní systémy. (13) (15) (17)

3.2.1 Princip CT

Principem CT je svazek záření, který vychází z rentgenky a je vycloněn do tvaru vějíře. Vějíř určuje šířku zobrazované vrstvy. Rentgenové záření po průchodu objektem dopadá na detektory uložené na kruhovém oblouku naproti rentgence. V detektorech je množství záření, které bylo registrováno, převedeno na elektrický signál. Ten se poté odesílá ke zpracování do počítače. Během expozice jedné vrstvy se rentgenka a detektory, které jsou k sobě pevně připojeny, otočí kolem pacienta o 360° a doba rotace je přibližně 1–2 sekund. Tato rotace změní stovky dat a z těchto informací poté počítač rekonstruuje obraz dané vyšetřované vrstvy. Vytvořené obrazy vrstev jsou digitální a jsou tedy tvořeny maticí bodů. Denzita je míra oslabení záření v jednotlivých místech vyšetřovaného pacienta a udává se v tzv. Hounsfieldových jednotkách (H, HU). Denzity představují stupně šedi. Z celé škály stupně šedi lze vybrat jen určitou část – tzv. okénko, díky kterému lze získat informace o tkáních s různými denzitami. Mandibula jakožto kost má denzitu větší než 85 HU. CT najde své využití tedy všude tam, kde je důležité zobrazení ve všech třech rovinách. (7) (13) (15)

3.2.2 Průběh CT vyšetření

Při vyšetření je zhotoven nejprve digitální snímek – tzv. topogram. Při tomto snímku se rentgenka ani detektory nepohybují, pohybuje se pouze pacient ležící na pohyblivém stole, který projede otvorem v gantry. Na topogramu se naplánuje rozsah vyšetření a následuje vlastní vyšetření spirální technikou (pacient projíždí gantry, a tím jsou získávána na sebe navazující data vyšetřované oblasti, z nichž se rekonstruuje obraz jednotlivých vrstev). Získáváme obrazy v transverzální (axiální) rovině. (15)

Provedené CT skeny zobrazí velmi přesně poraněné kostní struktury v orofaciální oblasti. Axiální rovina je pro hodnocení jak mandibuly, tak maxily nejpřínosnější. Rozsah

vyšetření se vymezuje na splanchnocranium při využití šíře vrstvy 0,75 mm/1,5 mm. Užívá se dle potřeby kostní i měkkotkáňové okno. U fraktur mandibuly se využívá tzv. MIP (Maximum intensity projection) – dosáhneme tak zvýraznění struktury s vyšší denzitou. „Trojrozměrná VRT rekonstrukce usnadní popis a dokumentaci nálezu. Pro VRT zobrazení linií lomu jsou vhodnější obrazy rekonstruované algoritmem pro HRCT.“ (18)

3.2.3 VRT – Volume rendering technique

Pro terapeutické řešení je velmi přínosná tzv. trojrozměrná rekonstrukce 3D. Umožňuje přehledné zobrazení prostorových poměrů a má spíše dokumentační význam. Má výhodu v rychlém zobrazení patologických i traumatologických nálezů a umožňuje výstižnější popis nálezu. Tato technika nahradila již v mnoha stavech ostatní druhy 3D rekonstrukce (například SSD). VRT zobrazuje model objektu definovaný pomocí různých denzit, kterým jsou přiřazeny různé intenzity barvy. Pokud je povrchově stínovaný snímek, tak připomíná starší techniku SSD. Poloprůhledné rekonstrukce najdou své využití u zobrazení povrchů orgánů. Obvykle se používá algoritmus s potlačením denzitních rozhraní, který snižuje šum, což je při frakturách nevýhodné, protože se tvoří zkreslení a zobrazení lomných linií se může maskovat. Při pohledech z různých úhlů na snímcích nelze kvůli této technice (potlačení denzitních rozhraní) provádět přesná měření. Tato technika je také náchylnější k artefaktům, je třeba si dát pozor na správné provedení postprocessingu a užití vhodných dat. K této technice jsou využívány přednastavené kombinace intervalů denzit a superprojekcí dochází k jejich zobrazení, kterým je přisuzována určitá barva, průhlednost i sytost. Kombinací těchto intervalů je získán celkový finální obraz (intervalů lze upravovat nejčastěji tažením myši). (8) (18)

3.3 CBCT – Cone Beam Computed Tomography

V rámci radiodiagnostiky jsou jednou z moderních technologií moderního trendu CBCT přístroje. Je to zobrazovací metoda, která zachycuje objem tkání ve všech rovinách, a kde hlavní funkcí je vytváření 3D projekcí zvolené oblasti v dutině pacienta. CBCT využívá ke svému zobrazování kuželovitý RTG paprsek, který nazýváme Cone Beam (CB), který se detekuje na široký detektor. Tento detektor je buď čtvercový, nebo obdélníkový. Velikost detektoru vždy pokrývá celou velikost snímané plochy. CBCT využívá tzv. FOV (Field of View), neboli objem vyšetřované tkáně, kdy se jedná o válec, který má daný průměr a výšku a udává se v centimetrech. Před vyšetřením je nutné znát velikost struktury a zvolit adekvátní velikost FOV. Pro správné zobrazení metodou CBCT se využívá Voxel (Volumetric Picture Element), což je nejmenší podjednotka 3D modelu

objektu. Čím menší je rozměr voxelu tím větší rozlišení má daný 3D model a umožňuje tak pozorovat větší detaily. K provedení vyšetření stačí jediná rotace 360° okolo pacienta a vznikne požadovaný 3D rentgenový snímek. Díky této technice vznikne několikanásobně nižší radiační dávka, detailnější rozlišení a rychlejší vyšetření. Pro prohlížení 3D objemů slouží DICOM, což je počítačový program, který umožňuje procházení libovolnými řezy ve všech rovinách, libovolnou úpravu roviny řezu, měření délek, úhlů a virtuální implantace. (19) (20)

3.3.1 Porovnání CBCT a CT

Hlavní rozdíl oproti klasickému nemocničnímu CT je ve zdroji a detekci záření. Tradiční medicínské CT přístroje využívají RTG paprsek ve tvaru vějíře a relativně úzký detektor či multidetektor. U CBCT skenerů je využíváné RTG záření ve tvaru jehlanu, i když skupina odborníků, která tuto technologii uvedla v roce 1996 na trh, označil tvar svazku jako kužel a detektorem je čtverec. Výhodou Cone Beam CT pro zobrazení fraktury mandibuly je již zmíněná výrazně nižší dávka záření, cenová dostupnost, lepší rozlišení a detailní zobrazení. Celkově je tedy lepší kvalita obrazu a menší náchylnost k artefaktům u kovových struktur jako jsou např. zubní náhrady. Nevýhodami jsou nižší dynamická škála snímačů a s tím související neschopnost zobrazit kvalitně měkké tkáně, nebo neschopnost zobrazit HU (Hounsfieldovy jednotky) jako je tomu u CT, který dokáže diagnostikovat jak měkké tak tvrdé tkáně. Tradiční CT rotuje okolo pacienta víckrát, tudíž je pacient ozářen vyšší radiační dávkou, než u CBCT, kterému postačí jedna 360°, 180° nebo 270° rotace. Rozdíl je také v polohování pacienta. U CBCT je pacient v klidu ležící, sedící či stojící. U CT je pacient vleže lineárně posouván. CBCT má tu výhodu, že nezabírá mnoho místa oproti CT a může jej používat zubní lékař po získání příslušné odbornosti. CT přístroj může obsluhovat pouze radiolog – specialista. (19)

3.3.2 CBCT v porovnání s ostatními zobrazovacími metodami

Vědecký magazín JPS odkazuje na americké a německé studie, které zjistily, že u fraktur mandibuly je CBCT vhodnějším zobrazením než OPG, a to zejména u zlomenin týkající se artikulačního a muskulárního výběžku dolní čelisti a také zlomenin těla mandibuly zvláště ve frontální oblasti, která je kvůli sumaci obtížně zobrazitelná. William Charles Scarfe, autor americké vědecké studie o evoluci zobrazování fraktury mandibuly, také demonstruje převahu CBCT nad konvenčními zobrazovacími metodami. Poukazuje na několik případů, kdy ortopantomograf sice prokáže například lomné linie na artikulačních výběžcích dolní čelisti, ale nedokáže přesně zobrazit mohutné dislokace odlomených

fragmentů kosti ve vztahu k ramus mandibulae. Tyto 2D technologie, jakou je právě OPG zobrazení, nebyly a nejsou schopny poskytnout pro některé druhy ošetření či plánování léčení mandibuly diagnosticky dostatečně hodnotná a přesná data. Díky CBCT bývají přehodnoceny léčebné plány, protože přináší doplňující informace v případě zlomenin artikulačního výběžku mandibuly v porovnání s ostatními konvenčními metodami. Panoramatické rentgeny ani nenabízejí tvarovou a rozměrovou přesnost, kterou výstupy z moderních CBCT zobrazovacích systémů mají. CBCT umožňuje měření rozměrů, stanovení přesné šířky a výšky alveolu či přesné polohy mandibulárního kanálu nebo umožňuje stanovit přesný tvar a délku mandibuly. (20) (21)

4 OCHRANA PŘED IONIZUJÍCÍM ZÁŘENÍM

Obecně ionizující záření může být, pokud se nedodrží zásady radiační ochrany, velmi nebezpečné pro živé organismy. Pokud ale pracovníci postupují dle zásad, při běžném vyšetření IZ záření pacienta nijak významně nezatíží. Je třeba si ale uvědomit a dbát z hlediska dávky a účinků ionizujícího záření na dva základní typy účinků. Jedná se o nestochastické (deterministické) účinky, k jejichž projevu dochází časně a mají dávkové prahy, a účinky stochastické, kdy dochází k pozdnímu vzniku nádoru a genetickému poškození. Hlavním cílem radiační ochrany je vyloučit nežádoucí deterministické účinky a snížit vznik stochastických účinků na tak nízkou úroveň, aby byla přijatelná pro společnost i jednotlivce. Obecně je dobré se řídit principem ALARA – zátěž by měla být tak nízká, jak je to jen možné („as low as reasonably achievable“). Pro stochastické účinky neexistuje prahová dávka, tudíž je každá dávka spojena s určitou pravděpodobností vzniku poškození a i malá dávka může vyvolat změny v buňce. Proto jsou radiační pracovníci povinni dbát základním principům radiační ochrany. Snížit dávku pacienta lze dvěma způsoby, a to snížit počet rentgenových vyšetření – to znamená klást zejména důraz na správnou indikaci vyšetření a předejít zbytečnému opakování snímků, a snížit dávku záření připadající na jedno vyšetření. Docílíme toho například používáním moderních, technicky vyspělých rentgenových přístrojů, které vyhovují současným požadavkům (vhodná filtrace, expoziční automatika atd.). Snížit dávku záření připadající na jedno vyšetření lze i pomocí pasivní ochrany pacienta – tedy využíváním ochranných stínících pomůcek. V ochraně před nepříznivými vlivy IZ je nutné dbát zvýšené opatrnosti zejména u dětí, mladé generace, těhotných žen v první třetině těhotenství a u žen v reprodukčním věku. Z orgánů se věnuje pozornost štítné žláze a thymu, oční čočce a gonádám. (7) (22)

Funkcí ochranných pomůcek při vyšetření fraktury mandibuly není jen za každou cenu chránit pacienta před působením užitečného svazku záření. Konstrukce rentgenových přístrojů by měla být propracována tak, aby užitečný svazek zasahoval pouze vyšetřovanou mandibulu, a aby ozářené pole bylo minimální. Z praxe je známo, že při rentgenovém i OPG vyšetření mandibuly není vhodné využívat ochranný límec pro štítnou žlázu, jelikož límec vystupuje vzadu na krku v oblasti vertebra prominens (C7) a její stín se promítá do oblasti brady a dolních frontálních zubů. Konkrétně při OPG vyšetření lze využívat oboustranné zástěry respektující směr ozařování zezadu a ze stran, které kryjí ramena i záda, ale připouští se i možnost provádět snímky bez ochrany. Horizontální směr paprsků,

správná pozice hlavy pacienta a dobrá kolimace svazku zaručuje minimální ozáření nevyšetřovaných oblastí pacienta. Co se dětských pacientů týče, neměl by být počet vyšetření na OPG vyšší než jeden za rok. Obecně je vhodné využívat ochranné zástěry, které chrání pacienta před sekundárním (rozptýleným) zářením. Podle názoru většiny odborníků je optimální vrstva ochranného materiálu 0,25 mm ekvivalentu Pb. Pro vyšetření fraktury mandibuly je tedy výhodná taková ochranná pomůcka, která je lehká, jednoduchá a její upevnění i sejmutí je rychlé a snadné. (7) (22)

Na závěr je třeba se řídit několika zásadami, které by měli být využívány v každém nemocničním prostředí. Pacientovi by měla být odebrána anamnéza, kde je třeba se zaměřit nejen na chorobný stav, ale také na počet, frekvenci a typ dřívějších rentgenových vyšetření. Při fraktuře mandibuly je třeba zvážit pečlivě indikaci k rentgenovému vyšetření a očekávaný diagnostický přínos vždy hodnotit ke vztahu k možnému riziku poškození zářením. Další zásadou je také zamezit opakování snímků – například pro chybné označení snímků nebo chybnou archivaci. Obecná opatření týkající se personálu při práci se zářením jsou pravidelné znalecké prohlídky přístrojů a pravidelné zkoušky stability. Rentgenový přístroj by měla obsluhovat osoba se znalostmi práce s ionizujícím zářením a měla by dbát pravidelných ročních kontrol. Každý rentgenový přístroj má příslušný návod k použití, včetně daných postupů ochrany pacienta. (7) (22)

PRAKTICKÁ ČÁST

5 KVANTITATIVNÍ VÝZKUM

5.1 Cíle a hypotézy

Cíl 1: Zjistit nejčastěji využívanou radiodiagnostickou metodu při fraktuře mandibuly.

Cíl 2: Vytvořit seznam radiodiagnostických metod pro zobrazení fraktury mandibuly.

Cíl 3: Zjistit nejčastější příčinu fraktury mandibuly.

Cíl 4: Zhodnotit závislost pohlaví na výskyt fraktur mandibuly

Cíl 5: Zjistit nejčastější lokalizaci zlomenin na dolní čelisti.

Hypotéza 1: Předpokládám, že CBCT je nejčastěji využívanou diagnostickou metodou pro zobrazení fraktury mandibuly.

Hypotéza 2: Předpokládám, že všechny zmíněné radiodiagnostické metody mají své zastoupení při diagnostice zlomenin dolní čelisti.

Hypotéza 3: Předpokládám, že k frakturám mandibuly dochází nejčastěji při fyzickém napadení.

Hypotéza 4: Předpokládám, že častější výskyt fraktur mandibuly bude u mužů.

Hypotéza 5: Předpokládám, že nejčastějším místem zlomení je processus condylaris.

5.2 Metodika

Pro zpracování praktické části v naší bakalářské práci jsme zvolily kombinovanou formu šetření a sběru dat. Zaměřily jsme se na kvantitativní výzkum doplněný o výzkum kvalitativní. K ověření našich cílů v kvantitativní části jsme vycházely z informací o 126 pacientech poskytnutých Stomatologickou klinikou ve Fakultní nemocnici v Plzni. Zabývaly jsme se statistickými údaji, které zahrnují věk, pohlaví, mechanismy úrazu, oblast fraktury či jejich komplikace a druh radiodiagnostických metod indikovaných při fraktuře mandibuly. V úvahu jsme vzaly zobrazovací metody, jako jsou RTG, CT, CBCT a OPG, které se indikují při fraktuře dolní čelisti nejčastěji. Tento výzkum jsme doložily grafy a tabulkami s vyhodnocenými daty. Kvalitativní výzkum byl poté reprezentován 5 referenčními kazuistikami na dané téma. Všechny obrazové dokumentace a informace jsme získávaly na Klinice zobrazovacích metod ve Fakultní nemocnici v Plzni z nemocničního informačního systému WinMedicalc za dohledu odborného lékaře, a to v době souvislých odborných praxí od 31. 10. 2016 do 16. 12. 2016.

Všechna data jsme sbíraly se souhlasem o poskytnutí informací z FN Plzeň. Tento dokument se nachází v přílohové části naší bakalářské práce.

5.3 Hypotézy

Z uplynulého období od 1. 1. 2015 do 15. 12. 2016 jsme vybraly celkem 126 pacientů, kteří navštívili Stomatologickou kliniku ve Fakultní nemocnici v Plzni. Všechny 126 pacientů bylo vyšetřeno pro frakturu mandibuly. Z celkového počtu 126 pacientů bylo 98 mužů a 28 žen. Do výzkumu byly zahrnuty i děti.

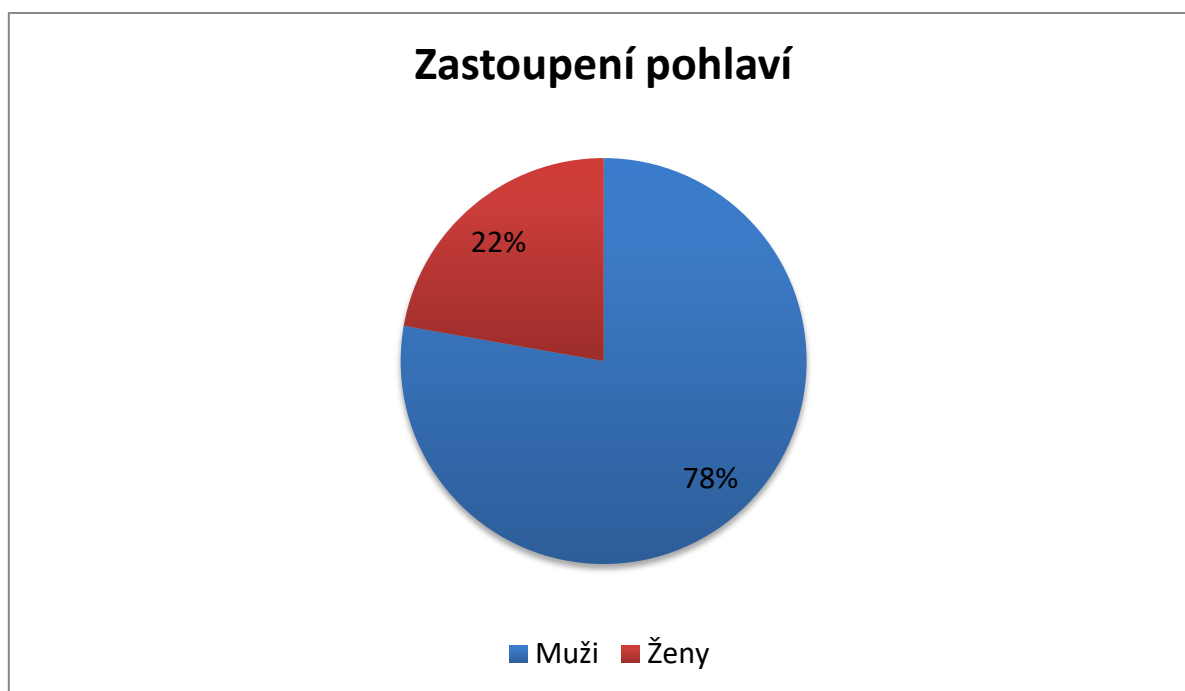
Tabulka 1: Zastoupení pohlaví při zlomenině dolní čelisti

	Muži	Ženy	Celkem
Počet pacientů	98	28	126
Procentuální zastoupení	77,78%	22,22%	100,00%

Zdroj: vlastní

V grafu poukazujeme na procentuální zastoupení mužů a žen s traumatem mandibuly.

Graf 1: Procentuální zastoupení všech mužů a žen s frakturou mandibuly



Zdroj: vlastní

První graf prokázal výraznou převahu výskytu zlomenin dolní čelisti u mužů než u žen, a to o celých 56 % ze všech zraněných. Potvrdila se nám tedy hypotéza č. 4. Ve zkoumaném období navštívilo FN Plzeň 78 % mužů a 22 % žen. Domníváme se, že pohlaví má vliv na častější výskyt fraktur dolní čelisti již důvodu rozdílných životních stylů obou pohlaví. (6)

Tabulka č. 2 poukazuje na věkové zastoupení všech mužů a žen, kteří navštívili Stomatologickou kliniku ve FN Plzeň s frakturou mandibuly. Tuto tabulku jsme rozdělili do osmi ontogenetických fází života člověka. První skupinu zahrnuje předškolní až školní věk ve věku 0-14 let. Druhou skupinu jsme nazvaly „dospívání“, kam řadíme pacienty ve věku 15-17 let. Do dospělosti jsme zařadily muže a ženy ve věku 18-29 let. Čtvrtou skupinu jsme pojmenovaly „mladý věk“, kam řadíme pacienty ve věku 30-44 let. Střední věk zahrnuje jedince ve věku 45-59 let, poté do raného stáří patří pacienti ve věku 60-74 let. Předposlední skupinu tvoří „vysoký věk“ ve věku 75-89 let a poslední skupinu jsme pojmenovaly jako „dlouhověkost“, kam jsme zařadily pacienty nad 90 let věku života.

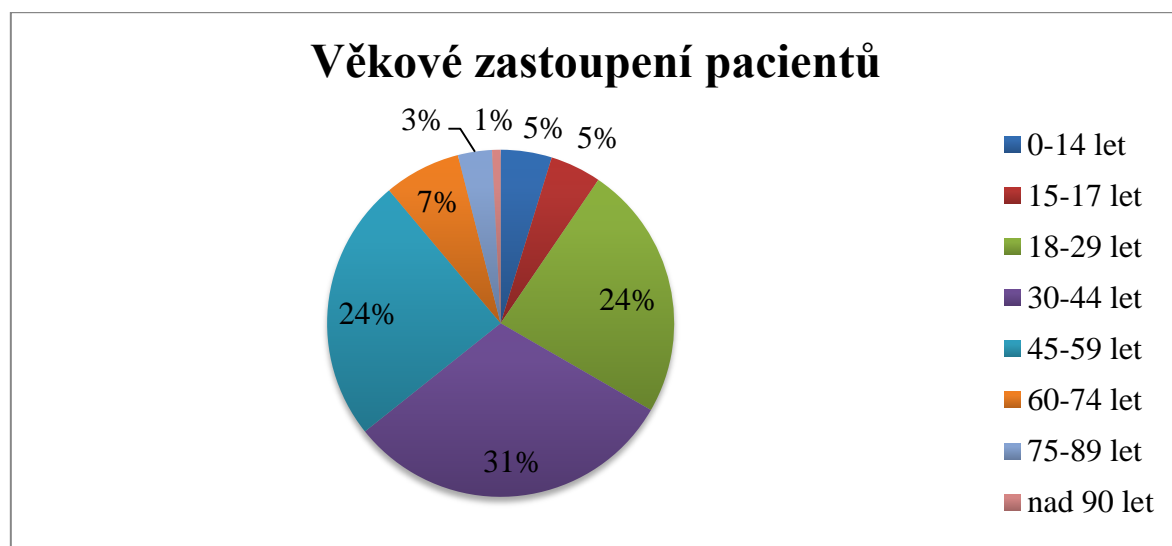
Tabulka 2: Věkové zastoupení

Fáze věku	Počet let	Počet pacientů	Procentuální zastoupení
Předškolní až školní věk	0-14 let	6	4,76%
Dospívání	15-17 let	6	4,76%
Dospělost	18-29 let	30	23,81%
Mladý věk	30-44 let	39	30,95%
Střední věk	45-59 let	31	24,60%
Rané stáří	60-74 let	9	7,14%
Vysoký věk	75-89 let	4	3,17%
Dlouhověkost	nad 90 let	1	0,79%
Celkem	-	126	100,00%

Zdroj: vlastní

V grafu č. 2 se zabýváme rozložením fraktur v závislosti na věku.

Graf 2: Věkové zastoupení jedinců s frakturou mandibuly



Zdroj: vlastní

Tabulka a graf č. 2 prokázal, že ve zkoumaném období fraktura mandibuly postihla zejména pacienty mladého věku ve věku 30-44 let. Předpokládáme, že se tento častý výskyt uskutečňuje opět kvůli životnímu stylu člověka, protože jedinci mají nejvíce aktivit a jedná se obecně o nejvíce produktivní část života zahrnující nebezpečné adrenalinové sporty, nebo riskantní povolání.

Následně o 6,35 % se vyskytují fraktury méně u skupiny středního věku v letech 45-59 let. Předpokládáme, že tento výskyt je dán tím, že si jedinci nepřipouští svou nedostatečnou fyzickou zdatnost a pouští se do riskantních činností.

Třetí skupinu tvoří v tomto výzkumu skupina „dospělost“ ve věku 18-29 let. Mechanismem úrazu bylo většinou napadení nebo pád. Čtvrtá skupina tvoří rané stáří. Výskyt fraktur mandibuly u jedinců v tomto věku bylo 7,14 % z celkového počtu pacientů. Myslíme si, že tato skutečnost je dána úbytkem kostní hmoty, což je součást procesu stárnutí.

Předškolní až školní věk spolu se skupinou dospívajících patřily mezi téměř nejméně postihované skupiny, u nichž docházelo k frakturám. Domníváme se, že je to dáno pevnější kostní tkání a celkově lepší motorikou u daných jedinců.

Nejmenší zastoupení ve věkovém rozložení je skupina „dlouhověkost“. V roce 2016 byla pouze jedna pacientka s frakturou mandibuly v této věkové kategorii.

V tabulce č. 3 se zabýváme četností výskytu konzervativní a chirurgické léčby. Z celkového počtu 126 pacientů bylo indikováno 75 konzervativních možností léčby a 51 chirurgických zákroků.

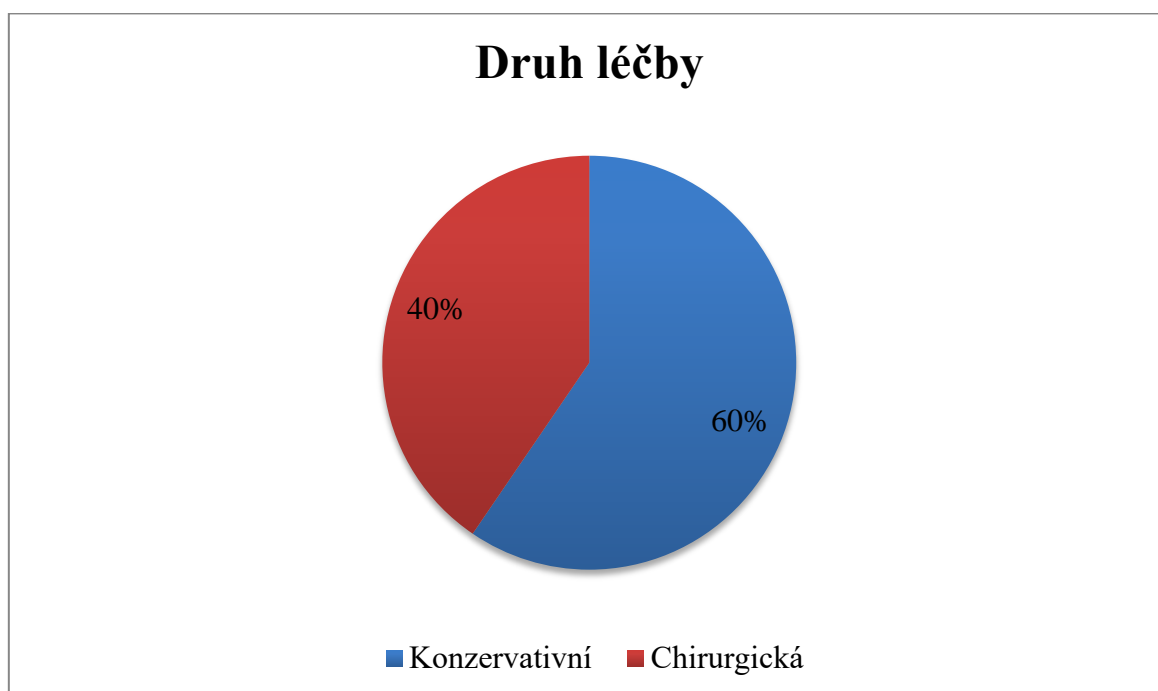
Tabulka 3: Zastoupení konzervativní a chirurgické léčby při frakturách mandibuly

	Konzervativní	Chirurgická	Celkem
Počet pacientů	75	51	126
Procentuální zastoupení	59,52%	40,48%	100,00%

Zdroj: vlastní

Graf č. 3 ukazuje procentuální rozložení indikované léčby u námi zkoumaných pacientů.

Graf 3: Procentuální zastoupení indikované léčby u fraktur mandibuly



Zdroj: vlastní

Graf č. 3 prokazuje vyšší výskyt konzervativní léčby nad chirurgickou o celých 19,04 %. Vzhledem k přečteným kazuistikám lékaři odstupovali od chirurgické léčby zejména u pacientů dětského věku. Hlavní důvod uváděli zejména probíhající růst kostí. Konzervativní řešení bylo také voleno na základě přání pacientů. Chirurgická léčba byla často indikována z důvodu tříštivé zlomeniny nebo zlomeniny mnohočetné.

Tabulka č. 4 specifikuje různé mechanismy úrazu, při kterých může dojít k zlomenině dolní čelisti. Mechanismy úrazu jsme rozdělili do osmi skupin. Tyto skupiny jsme vybíraly na základě zkoumaných pacientů. První skupinou jsou pády a nárazy, dále sportovní a pracovní úrazy, střelná poranění, patologické fraktury a nejasné mechanismy úrazů.

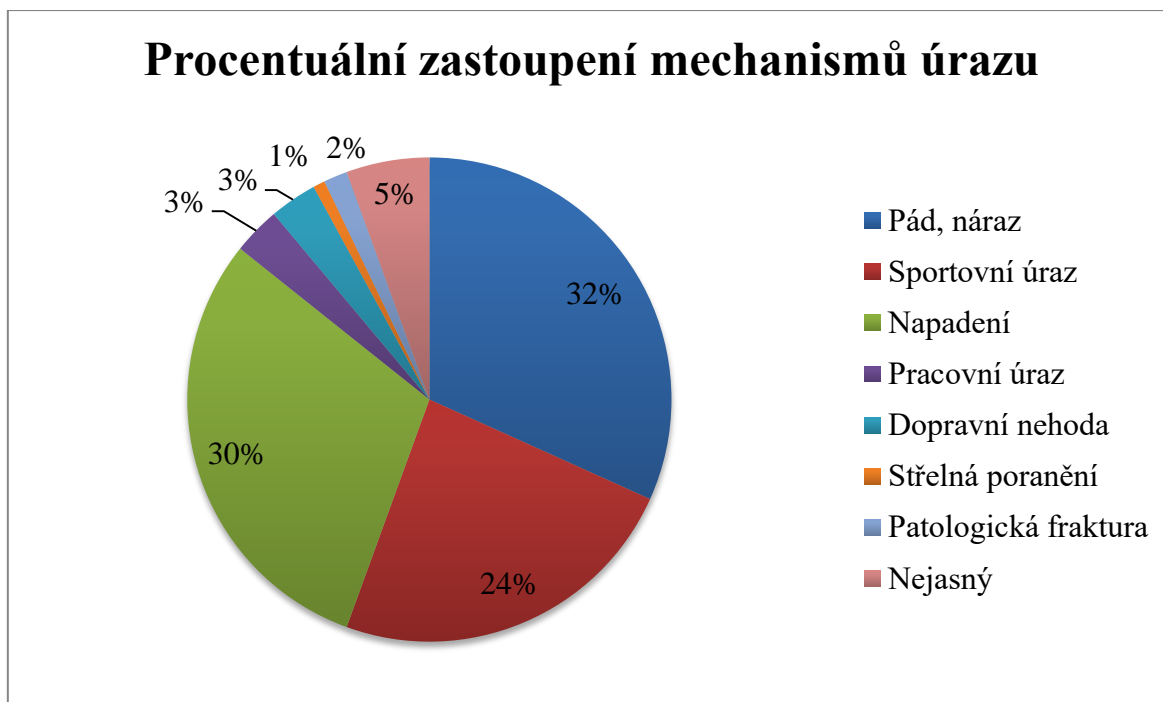
Tabulka 4: Zastoupení jednotlivých mechanismů úrazu

Mechanismus úrazu	Počet pacientů	Procentuální zastoupení
Pád, náraz	40	31,75%
Sportovní úraz	30	23,81%
Napadení	38	30,16%
Pracovní úraz	4	3,17%
Dopravní nehoda	4	3,17%
Střelná poranění	1	0,79%
Patologická fraktura	2	1,59%
Nejasný	7	5,56%
Celkem	126	100,00%

Zdroj: vlastní

Graf č. 4 znázorňuje procentuální zastoupení jednotlivých mechanismů úrazu, při kterých došlo k fraktuře mandibuly nezávisle na věku či pohlaví.

Graf 4: Procentuální rozložení jednotlivých příčin úrazu



Zdroj: vlastní

Z celkového počtu 126 pacientů si 40 pacientů poranilo dolní čelist při pádu, či nárazu a tvořili tak 31,75 % z celkového počtu poraněných. Tato skupina se stala v našem výzkumu nejvíce vyskytovaným mechanismem úrazu. Domníváme se, že tento fakt je dán neopatrností jedinců, nebo narušením rovnovážného ústrojí u starších lidí.

V našem výzkumu je „napadení“ druhou nejčastější příčinou vzniku poranění. U 38 pacientů došlo ke zlomenině, což tvořilo 30,16 % z celkového výzkumu. Jedná se o skupinu, kdy dochází k agresivním fyzickým kontaktům.

Třetí nejpočetnější skupinou u námi zkoumaných pacientů byly sportovní úrazy, kde došlo k úrazu u 30 pacientů, což tvoří 23,81 % z celkového počtu. Především exponované jsou kontaktní a kolektivní sporty, jako například hokej, kde velmi často dochází k fyzickému kontaktu aktérů.

Nejasné úrazy jsou na čtvrtém místě (5,56 %), kdy lékaři nebo samotný pacient neuvádí příčinu zlomeniny.

Pracovní úrazy se vyskytují ve stejném procentu jako úrazy vzniklé při dopravních nehodách, tedy 3,17 % z celkového výzkumu. Pracovní úrazy vzniknou téměř vždy zanedbáním a nedodržením předpisů o bezpečnosti práce, menší skupinu úrazů pak tvořily nešťastné náhody při plnění pracovních povinností. Co se dopravních nehod týče, většinou se vždy jedná o úrazy spojené s vysokou rychlostí a nedodržování zásad silničního provozu.

Patologické fraktury a střelná poranění se dle našeho výzkumu umístily přibližně stejně na posledním místě.

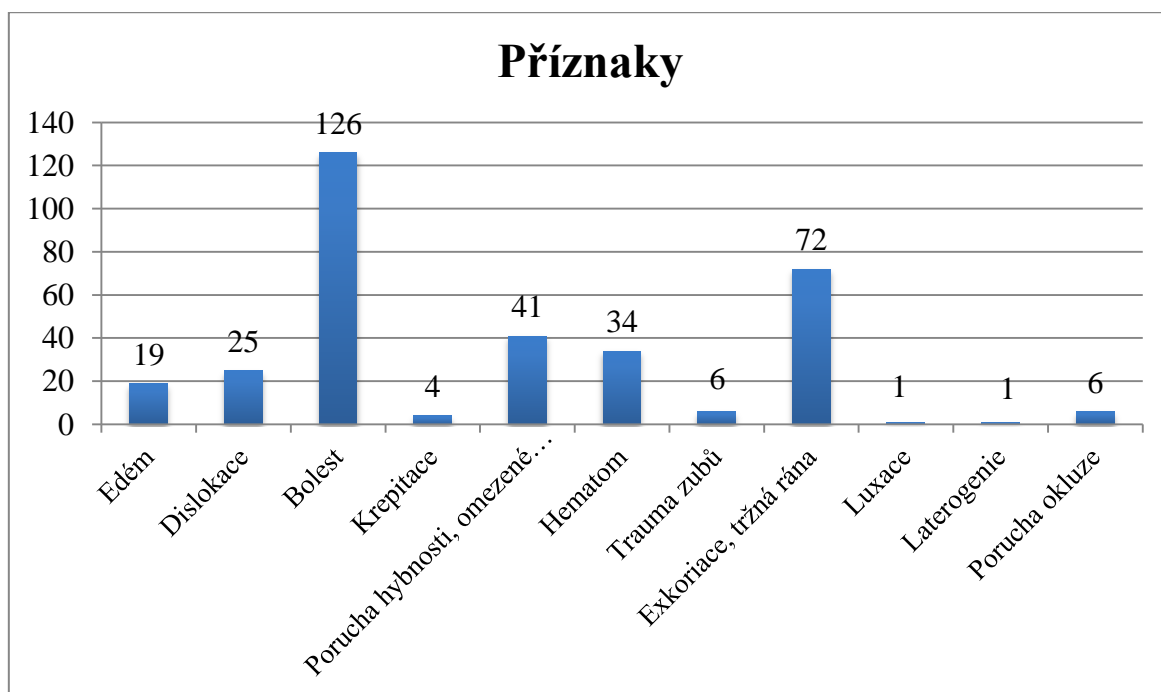
V tabulce č. 5 se zabýváme nejčastějšími klinickými příznaky, které doprovázely zlomeninu u námi zkoumaných jedinců. Vyskytovaly se příznaky, jako je edém, dislokace, bolest, krepitace, porucha hybnosti či omezené otevírání, hematom, trauma zubů, exkoriace či tržná rána, luxace, laterogenie a porucha okluze.

Tabulka 5: Nejčastější příznaky zlomeniny dolní čelisti a jejich zastoupení

Klinické příznaky	Počet pacientů
Edém	19
Dislokace	25
Bolest	126
Krepitace	4
Porucha hybnosti, omezené otevírání	41
Hematom	34
Trauma zubů	6
Exkoriace, tržná rána	72
Luxace	1
Laterogenie	1
Porucha okluze	6

Zdroj: vlastní

Graf 5: Zastoupení nejčastějších příznaků zlomeniny



Zdroj: vlastní

Z tabulky a grafu lze vyčíst, že jako nejčastější příznak uváděli pacienti bolest, a to u 126 případů z 126. Ostatní příznaky byly spojené s individuálním umístěním lomné linie, nebo s mechanismem úrazu.

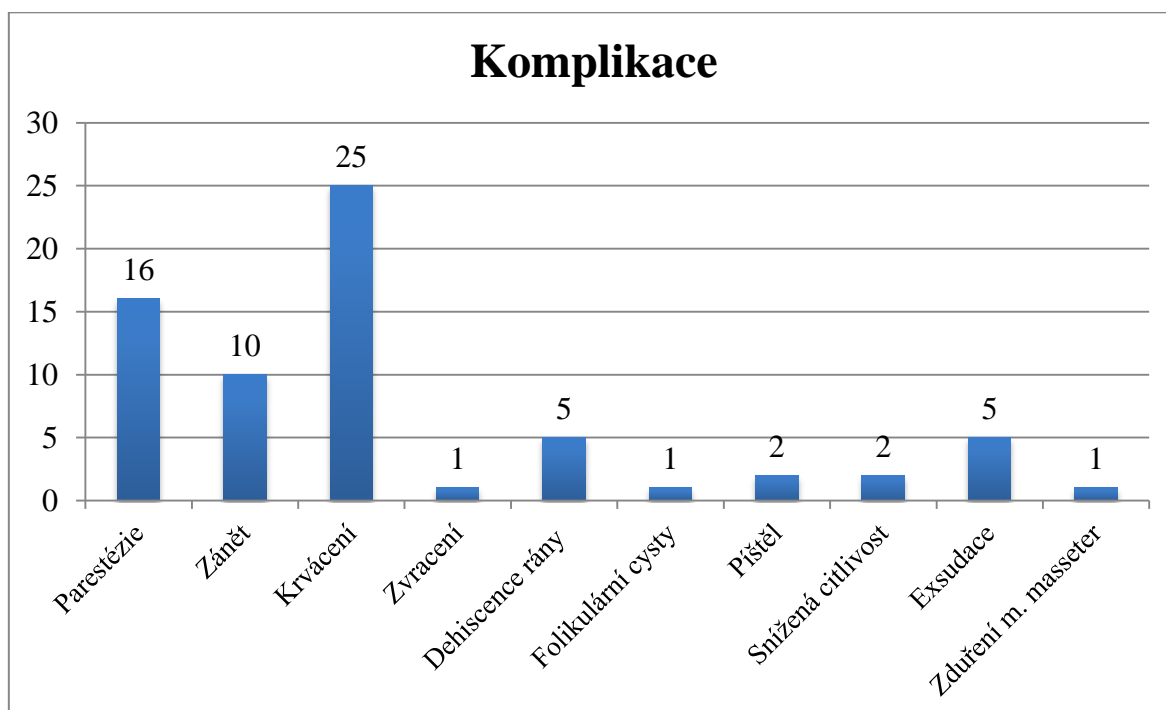
Tabulka č. 6 udává nejčastější výskyt komplikací, které se projevily u pacientů několik dní po návštěvě ambulance.

Tabulka 6: Komplikace fraktur mandibuly

Komplikace	Počet pacientů
Parestézie	16
Zánět	10
Krvácení	25
Zvracení	1
Dehiscence rány	5
Folikulární cysty	1
Píštěl	2
Snížená citlivost	2
Exsudace	5
Zduření m. masseter	1

Zdroj: vlastní

Graf 6: Hojnost zastoupení jednotlivých komplikací při zlomenině mandibuly



Zdroj: vlastní

Graf č. 6 prokázal, že nejčastější komplikací bylo krvácení. Krvácení lékaři uváděli u 25 pacientů ze 126. Většinou se jednalo o krvácení z dutiny ústní, v místě otevřené zlomeniny, nebo u traumatu zubů. Druhou nejčastější komplikací byla parestézie spojená s poškozeným nervus mandibularis. Pacienti si stěžovali na nepříjemné brnění spojené se sníženou citlivostí.

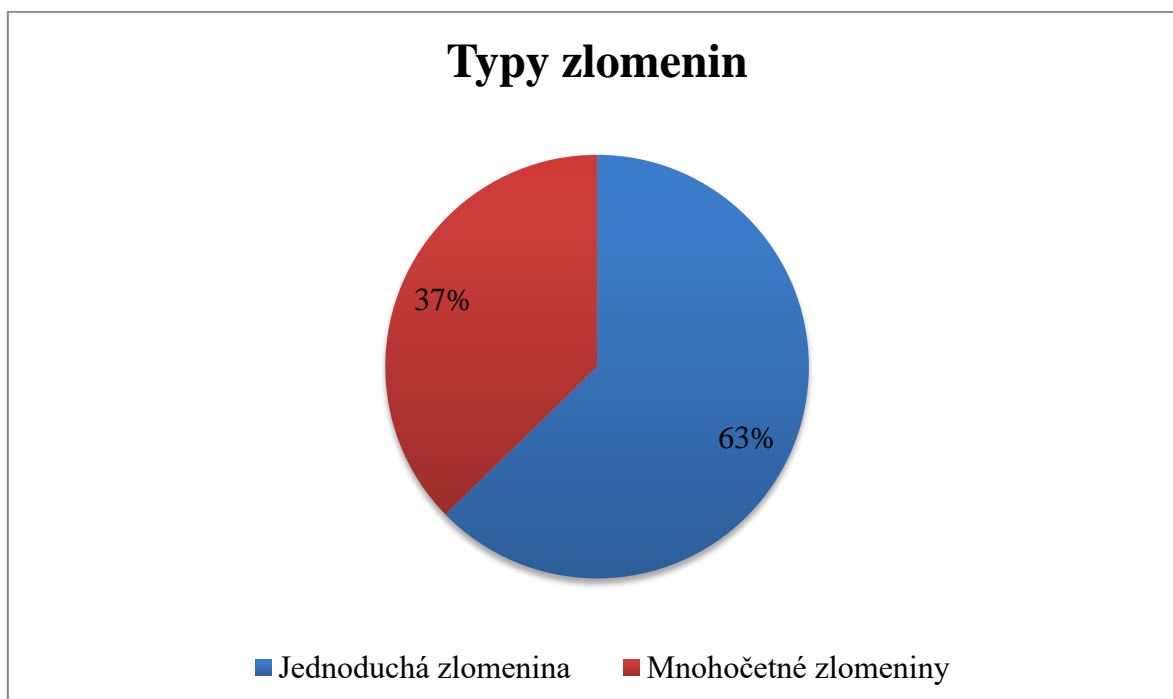
V tabulce č. 7 se zabýváme, jak častý byl výskyt jednoduché či mnohočetné zlomeniny na dolní čelisti.

Tabulka 7: Zastoupení jednotlivých typů zlomenin

Typy zlomenin	Počet pacientů	Procentuální zastoupení
Jednoduchá zlomenina	79	62,70%
Mnohočetné zlomeniny	47	37,30%
Celkem	126	100,00%

Zdroj: vlastní

Graf 7: Procentuální zastoupení jednotlivých typů zlomenin



Zdroj: vlastní

Z tabulky a grafu č. 7 lze vyčíst, že častějším výskytem u námi zkoumaných pacientů byly jednoduché zlomeniny. Jejich výskyt byl o 25,4 % vyšší než u mnohočetné zlomeniny.

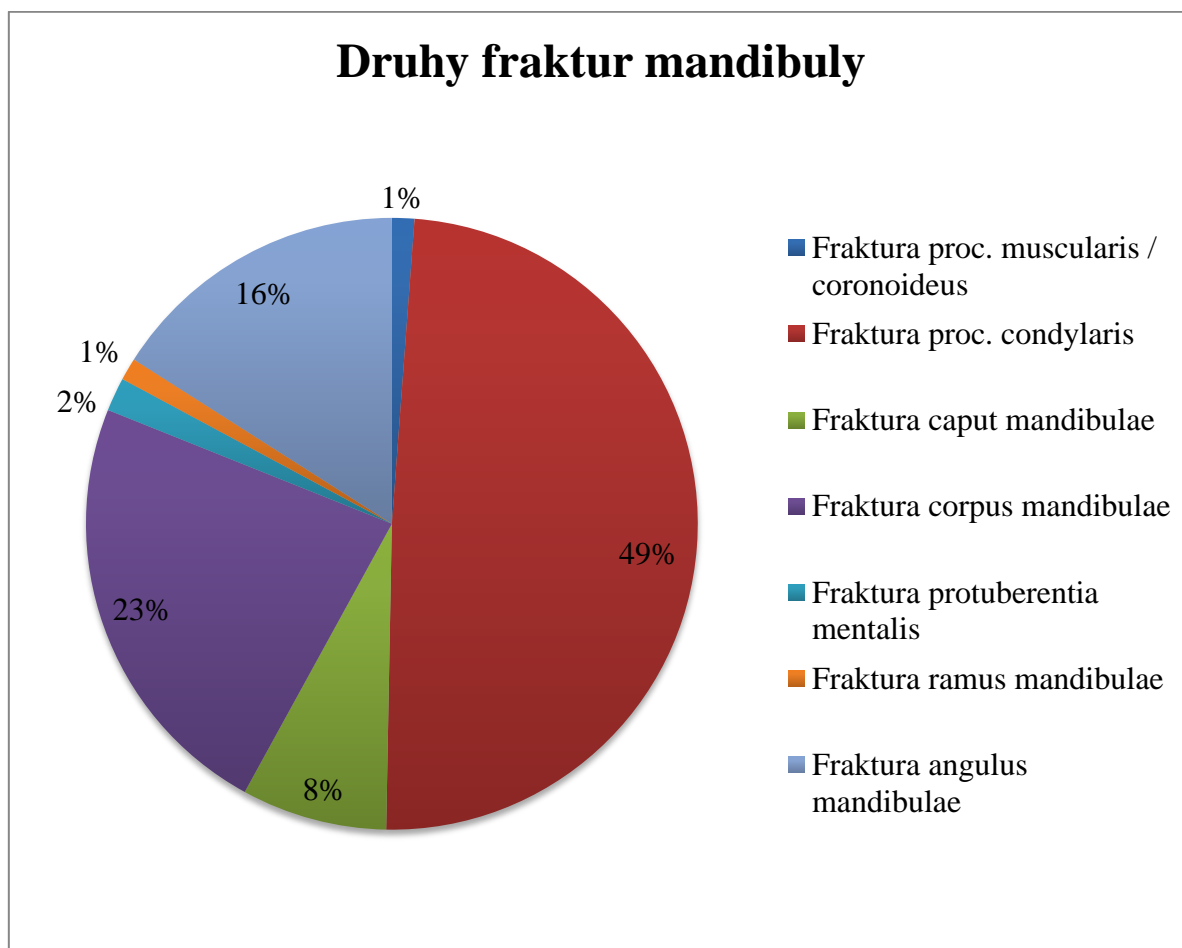
Tabulka č. 8 se zabývá nejvíce vyskytovanými druhy fraktur na mandibule. Tabulku jsme rozdělily na základě zkoumaných kazuistik do sedmi typů zlomenin. Do výzkumu jsme započítaly i bilaterální zlomeniny a zlomeniny mnohočetné.

Tabulka 8: Zastoupení jednotlivých fraktur mandibuly

Druhy fraktur mandibuly	Počet zlomenin	Procentuální zastoupení
Fraktura proc. muscularis / coronoideus	2	1,18%
Fraktura proc. condylaris	83	49,11%
Fraktura caput mandibulae	13	7,69%
Fraktura corpus mandibulae	39	23,08%
Fraktura protuberentia mentalis	3	1,78%
Fraktura ramus mandibulae	2	1,18%
Fraktura angulus mandibulae	27	15,98%
Celkem	169	100%

Zdroj: vlastní

Graf 8: Procentuální zastoupení fraktur mandibuly



Zdroj: vlastní

Graf prokázal, že nejvíce zraňovaným úsekem na dolní čelisti byl kloubní výběžek. U námi zkoumaných pacientů došlo k 83 případům. V 15 případech došlo k bilaterální zlomenině, tedy zlomenině obou processus condylaris najednou. Druhou nejpočetnější zlomeninou bylo tělo dolní čelisti, kdy došlo k jeho zlomení v 36 případech, z toho 1 pacient měl vícečetnou zlomeninu tohoto úseku. U 27 pacientů došlo k fraktuře angulus mandibulae. Dále v 13 případech došlo ke zlomení caput mandibulae, z toho u 3 pacientů došlo k mnohočetné zlomenině dané oblasti. Ramus mandibulae se stejně jako processus muscularis a protuberentia mentalis umístil na posledním místě.

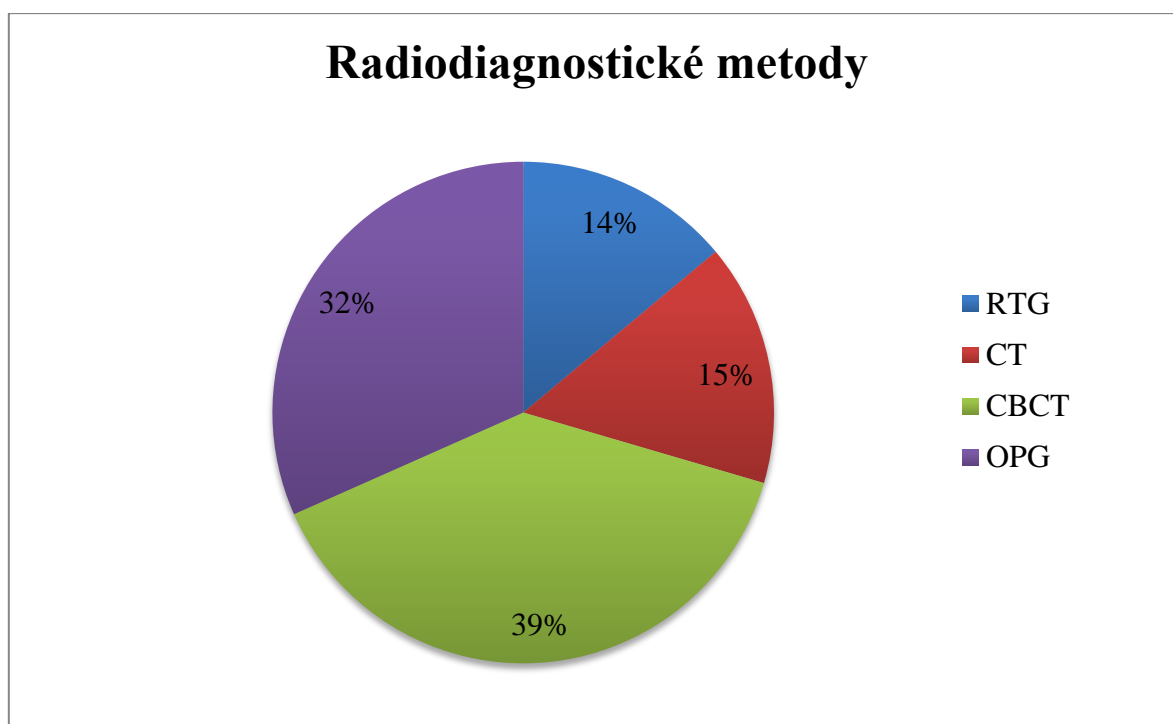
Tabulka č. 9 uvádí množství užití jednotlivých radiodiagnostických metod při fraktuře mandibuly.

Tabulka 9: Přehled jednotlivých radiodiagnostických metod indikovaných při fraktuře mandibuly

Radiodiagnostické metody	Počet vyšetření	Procentuální zastoupení
RTG	33	13,92%
CT	37	15,61%
CBCT	92	38,82%
OPG	75	31,65%
Celkem	237	100,00%

Zdroj: vlastní

Graf 9: Procentuální zastoupení využitých radiodiagnostických metod při fraktuře mandibuly



Zdroj: vlastní

Graf s tabulkou č. 9 prokázali, že nejčastěji využívanou radiodiagnostickou metodou je CBCT. 39 % pacientů absolvovalo toto vyšetření. Tato metoda byla využívána zejména předoperačně, a poté i jako kontrolní ověření pooperačně, nebo zda lomné linie srůstají správně. 32 % jedinců podstoupilo OPG vyšetření. Z 15 % bylo indikováno CT vyšetření po polytraumatech nebo závažných nehodách. Nejméně indikované bylo klasické RTG vyšetření, a to pouze u 14 % případů.

V tabulce č. 10 jsou přehledně zapsány všichni zkoumaní pacienti diagnostikovaní pro frakturu mandibuly. Tabulku jsme rozdělili na pohlaví, věk, konkrétní místo fraktury a využití radiodiagnostické metody. Sběr dat proběhl ve FN Plzeň, data nám poskytlo stomatochirurgické oddělení.

Tabulka 10: Seznam zkoumaných pacientů s frakturou mandibuly

	Pohlaví	Věk	Fraktura	RTG	CT	CBCT	OPG
1	Žena	92	Caput mandibulae				X
2	Muž	86	Proc. condylaris (2x)				X
3	Žena	82	Caput mandibulae		X	X	X
4	Žena	82	Ramus mandibulae		X		X
5	Muž	81	Corpus mandibulae	X			X
6	Muž	74	Proc. condylaris			X	X
7	Muž	74	Proc. condylaris			X	
8	Muž	70	Proc. condylaris (2x)	X		X	X
9	Žena	68	Ramus mandibulae			X	
10	Muž	68	Proc. condylaris	X		X	
11	Žena	67	Proc. condylaris			X	
12	Muž	63	Proc. condylaris		X	X	X
13	Muž	63	Proc. condylaris	X			X
14	Žena	62	Corpus mandibulae	X		X	
15	Muž	59	Proc. condylaris (2x)		X	X	
16	Muž	59	Proc. condylaris		X		X
17	Žena	56	Proc. condylaris		X		X
18	Muž	55	Caput mandibulae				X
19	Muž	54	Proc. condylaris (2x)			X	X
20	Muž	53	Corpus mandibulae (2x)			X	X
21	Muž	53	Proc. condylaris, corpus mandibulae		X	X	
22	Žena	52	Proc. condylaris (2x)	X		X	X
23	Muž	52	Caput mandibulae		X		
24	Muž	52	Corpus mandibulae				X
25	Muž	52	Caput mandibulae	X			X
26	Muž	51	Corpus mandibulae	X		X	
27	Muž	51	Proc. condylaris, corpus mandibulae				X
28	Žena	50	Caput mandibulae (2x)		X	X	
29	Muž	49	Proc. condylaris	X		X	
30	Žena	48	Proc. condylaris			X	X
31	Žena	48	Proc. condylaris				
32	Muž	48	Proc. muscularis		X	X	X
33	Muž	48	Proc. condylaris		X	X	
34	Žena	47	Proc. condylaris (2x)	X		X	
35	Muž	47	Proc. condylaris (2x), corpus mandib.			X	X
36	Žena	47	Corpus mandibulae		X		X
37	Muž	47	Proc. condylaris	X			
38	Muž	46	Caput mandibulae			X	X
39	Muž	46	Proc. condylaris		X		X
40	Žena	46	Proc. condylaris, caput mandibulae		X	X	X
41	Žena	46	Proc. condylaris, protub. mentalis		X		
42	Žena	45	Proc. condylaris	X		X	
43	Muž	45	Proc. condylaris	X		X	X
44	Muž	45	Proc. condylaris (2x)	X		X	
45	Muž	45	Angulus mandibulae, Corpus mand.				
46	Muž	44	Proc. condylaris (2x)			X	X
47	Muž	44	Proc. condylaris (2x)		X	X	
48	Muž	44	Proc. condylaris		X	X	
49	Muž	44	Proc. condylaris	X	X		X
50	Muž	44	Protub. ment., ramus m., proc.cond.		X	X	
51	Muž	44	Proc. condylaris			X	
52	Muž	43	Corpus mandibulae	X			X
53	Muž	43	Corpus mandibulae		X		
54	Muž	43	Proc. condylaris (2x)	X		X	
55	Muž	43	Angulus mandibulae	X			X
56	Muž	42	Proc. condylaris			X	
57	Muž	42	Proc. condylaris			X	

58	Muž	42	Proc. condylaris, corpus mandibulae			X	
59	Muž	41	Proc. condylaris, corpus mandibulae		X		
60	Muž	40	Proc. condylaris			x	
61	Muž	40	Angulus mandibulae			X	X
62	Muž	40	Angulus mandibulae	X	X	X	
63	Muž	40	Angulus mandibulae	X	X	X	
64	Muž	40	Angulus mand., Corpus mandibulae		X		X
65	Muž	39	Angulus mandibulae			X	
66	Muž	39	Protuberentia mentalis		X	X	
67	Muž	38	Caput mandibulae (2x)		X	X	X
68	Muž	38	Angulus mandibulae		X	X	
69	Muž	38	Proc. condylaris		X	X	
70	Žena	38	Proc. condylaris, corpus mandibulae		X	X	X
71	Muž	37	Angulus mandibulae, corpus mand.		X		X
72	Žena	37	Corpus mandibulae	X	X		X
73	Muž	37	Corpus mandibulae		X	X	
74	Muž	37	Angulus mandibulae			X	X
75	Žena	36	Corpus mandibulae				X
76	Muž	35	Angulus mandibulae, Corpus mand.			X	X
77	Muž	35	Corpus mandibulae, proc. condylaris			X	
78	Muž	35	Proc. condylaris			X	X
79	Muž	34	Corpus mandibulae			X	X
80	Muž	34	Proc. muscularis		X	X	
81	Žena	33	Corpus m., angulus m., proc. condyl.			X	X
82	Muž	33	Angulus mandibulae			X	X
83	Muž	31	Proc. condylaris (2x)			X	X
84	Žena	30	Proc. condylaris (2x), corpus mandib.		X		X
85	Muž	29	Proc. condylaris	X		X	
86	Muž	28	Proc. condylaris (2x)			X	
87	Muž	27	Angulus mandibulae			X	X
88	Muž	27	Corpus mandibulae				X
89	Žena	27	Proc. condylaris			X	X
90	Žena	26	Proc. condylaris	X		X	
91	Muž	26	Proc. condylaris		X		X
92	Muž	25	Angulus mandibulae			X	
93	Muž	25	Angulus mandibulae			X	X
94	Muž	24	Angulus mandibulae	X			X
95	Žena	24	Corpus mandibulae			X	X
96	Muž	24	Corpus mand., angulus mandibulae			X	X
97	Muž	24	Proc. condylaris (2x)			X	
98	Muž	23	Angulus mandibulae			X	X
99	Muž	23	Corpus mandibulae, proc. condylaris			X	X
100	Muž	23	Angulus mandibulae, proc. condylaris	X		X	X
101	Muž	23	Corpus mandibulae			X	
102	Muž	22	Corpus mandibulae, proc. condylaris		X		X
103	Muž	22	Angulus mandibulae		X	X	
104	Muž	21	Proc. condylaris	X		X	
105	Muž	21	Angulus mandibulae			X	X
106	Žena	20	Proc. condylaris	X		X	X
107	Muž	20	Angulus mandibulae	X		X	X
108	Muž	20	Angulus mandibulae	X			X
109	Muž	19	Angulus mandibulae			X	X
110	Muž	19	Corpus mandibulae, proc. condylaris	X		X	X
111	Žena	19	Proc. condylaris			X	X
112	Muž	19	Corpus mandibulae, Angulus mand.			X	X
113	Muž	19	Corpus mandibulae	X		X	
114	Muž	18	Corpus mandibulae, proc. condylaris	X		X	X
115	Muž	17	Corpus mandibulae			X	X
116	Žena	17	Proc. condylaris			X	X
117	Muž	16	Proc. condylaris		X	X	
118	Muž	16	Corpus mandibulae, proc. condylaris		X	X	
119	Muž	15	Angulus mandibulae			X	X
120	Muž	15	Proc. condylaris			X	
121	Muž	14	Proc. condylaris			X	
122	Žena	10	Proc. condylaris			X	
123	Muž	10	Proc. condylaris	X		X	X
124	Muž	8	Corpus mandibulae				X
125	Muž	7	Caput mandibulae (2x)			X	X
126	Muž	5	Corpus mandibulae				X

Zdroj: vlastní

6 KVALITATIVNÍ VÝZKUM - KAZUISTIKY

6.1 Kazuistika 1

Muž, 12 let

Anamnéza: Dne 11. 05. 2016 pacient spadl na bradu z koloběžky, na úraz si pamatuje, bez ztráty vědomí. Pacient neměl známky nausey a bolesti hlavy, nezvracel. Jinak se ničím neléčí, bez alergie a bez léků.

Katamnéza: Pacient vyšetřen pohmatem. Doporučeno RTG lbi a nativní CT. Chirurgické řešení nebylo vhodné. Po repozici provedeno CBCT.

Diagnóza a interpretace: Pacientovi prokázáno stranové odchýlení dolní čelisti směrem doprava, dále diagnostikována porušená okluze – pacient měl obrácený skus, jinak chrup stálý a zuby pevné. Brada byla pro tržnou ránu ošetřena na chirurgii. Pacient měl palpační bolesti, také diagnostikována bolest při otevírání úst v oblasti temporomandibulárního kloubu. Pacientovi provedeno RTG vytření lebky, ale pro nejasný nález zaslán na nativní CT hlavy, které prokázalo frakturu krčku mandibuly vpravo s mírou dislokací ad axim. Hlavička mandibuly byla posunuta mediálně.

Léčba: fixace fundou, podán Ibumax 400 mg. Chirurgické řešení nebylo vhodné vzhledem k probíhajícímu růstu dolní čelisti.

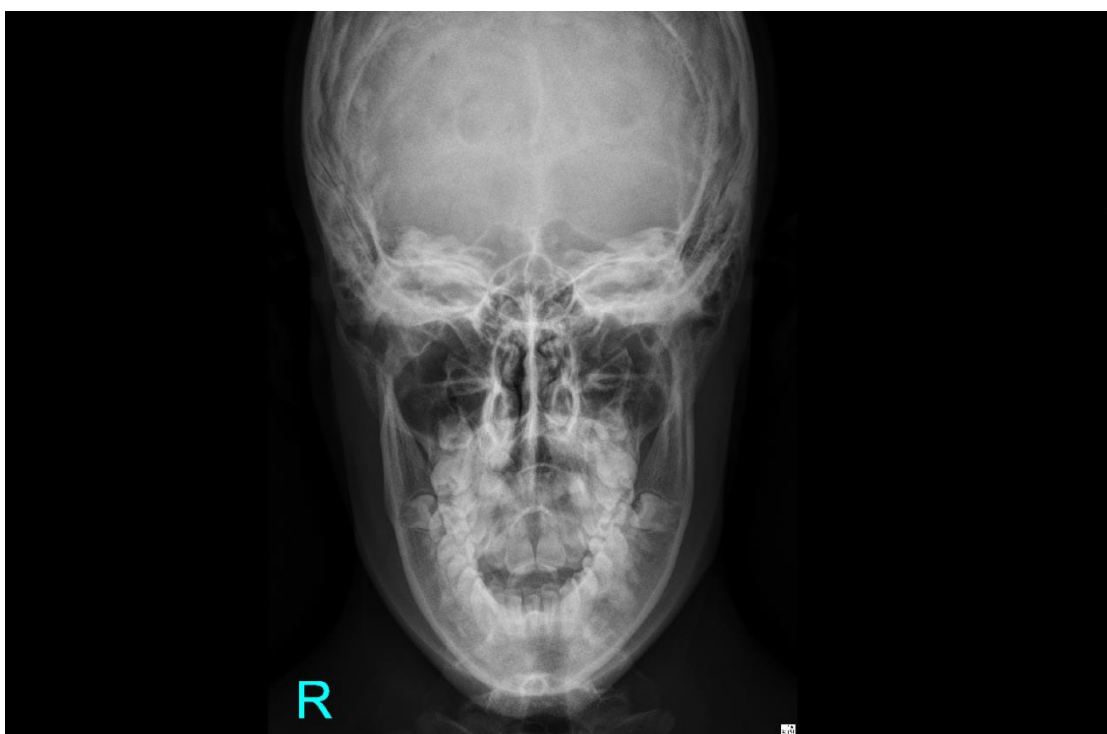
Pacientovi byl následný den porovnán otisk před úrazem poskytnutý z ortodontie, kdy původní skus měl střed mandibuly posunut doleva, s otiskem po úrazu, kde střed byl posunut o 5 mm doprava. Pacientovi byl doporučen rigidní monoblok, který musel nosit 24 hodin spolu s fundou..

Kontrolní vyšetření: Při první kontrole při ortodontickém ošetření, která proběhla po týdnu zranění, byl pacient již bez otoků a bez výraznějších obtíží, rána na bradě byla zhojená, byly přítomny pouze palpační bolesti v místě pravého TMK. Po dalších dvou týdnech provedeno CBCT, kde byla patrná repozice. Snímek prokazuje, že kloubní hlavička byla v jamce. Habituaální okluze lze dosáhnout, otevírání omezeno na 2,5 cm. Pacientovi doporučeno rozvíčovat otevírání úst dle instruktáže a byla podávána pouze kašovitá strava. Monoblok již nosit nemusel. Po třech týdnech provedeno kontrolní CBCT,

kdy pravá hlavice je v jamce, lomné linie byly ještě patrné, habituální okluze lze dosáhnout.

Závěr: Pacient měl po další kontrole okluzi jako před úrazem. Otevřený skus byl upraven a střed byl posunut doprava. Pacient otvíral a zavíral ústa ve střední čáře bez uchylování a nuceného vedení, jinak byl v klidu bez dalších obtíží. Pacient informován o možné ortodontické terapii (možné i operační) po skončení růstu mandibuly.

Obrázek 1: RTG vyšetření lebky



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

Obrázek 2: Nativní CT hlavy



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

Obrázek 3: CT vyšetření - 3D rekonstrukce



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

6.2 Kazuistika 2

Žena, 17 let

Anamnéza: Pacientka kopnuta koněm do brady, v bezvědomí nebyla, nezvracela, bez cefaley a vertiga, na úraz si pamatuje, přesto převezena RZP do FN Plzeň. Pacientka se léčí na hypertenzi.

Katamnéza: Provedeno OPG vyšetření prokazující zlomeninu a následné CT obličejového skeletu. Poté provedeno kontrolní CT.

Diagnóza a interpretace: Na základě OPG vyšetření byla diagnostikována otevřená, dislokovaná čtyřnásobná zlomenina dolní čelisti – lomné linie mezi zuby 45/44, 43/42, 33/34 a další subkondylární linie vlevo. Nalezeny nekomplikované fraktury korunek 25, 26, 35, 36, 46, 15. Pacient měl tržné rány brady a sliznice v dutině ústní v místě lomných linií. Byla provedena provizorní fixace mandibuly pomocí drátěných vazeb a fundy u všech zubů s lomnými liniemi. Poté provedeno nativní CT vyšetření pro předoperační plánování, které prokázalo vícečetnou zlomeninu těla mandibuly, subkondylární zlomeninu vlevo s dislokací a otok měkkých tkání kolem dolní čelisti. Zjištěno blokové postavení C páteře v úseku C2-4. Na CT snímku částečně zachycen mozek bez ložisek, bez intracerebrálního krvácení a ostatní zobrazovaný skelet včetně orbit je bez zřejmé patologie, VDN jsou volné. Pacientka poté podstoupila chirurgický výkon – sutura in situ.

Kontrolní vyšetření: Pacientka při první kontrole bez větších potíží, rána na bradě i v dutině ústní již zhojena, fixace byla vyhovující. Pacientka měla bolestivé otevírání úst, proto byla poučena o rozcvičování dle instruktáže, dále měla promazávat jizvy.

Pacientka se po týdnu dostavila pro pocit uvolněné kosti v oblasti zubu 46, udávala ostrý výběžek při pohybu jazykem, jinak bez dalších obtíží. Provedeno CT vyšetření. V oblasti zubu 46 byl patrný volný kostní sekvestr velikosti 1 cm, jinak byla dolní čelist pevná. V místě sekvestru žádný místní zánět.

Léčba: Ve slizniční anestezii pomocí Xylocaine provedeno odstranění sekvestru bez zánětlivé exsudace, spodina byla epitelizovaná, bez slizničního obnažení kosti. Pacientce bylo doporučeno ledování, vyplachovat heřmánkem, řapíkem a dbát zvýšené hygieny dutiny ústní.

Kontrolní vyšetření: Další kontrola proběhla 5,5 týdne po čtyřnásobné fraktuře mandibuly. Rána byla po odstraněném sekvestru klidná. Otevírání bylo výrazně zlepšeno. Byl jí doporučen dále zavedený režim. 7,5 týdne po fraktuře mandibuly se přerušila dlah 41-44, u pacientky nastala viklavost zubů 13, 12, 11 do I. stupně. Dále zaveden klidový režim.

Závěr: 9 týdnů po zlomenině dolní čelisti bylo otevírání úst výrazně zlepšeno – až o 48mm. Pacientka měla jizvy klidné bez značných obnažení dlah, či značného zánětu. Pacientka dále pokračovala s konzervativní léčbou a rehabilitací otevírání úst. Pacientce doporučena náhrada zubu 24 implantátem.

Obrázek 4: OPG snímek



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

Obrázek 5: Nativní CT pro předoperační plánování



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

Obrázek 6: Nativní kontrolní CT



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

6.3 Kazuistika 3

Muž, 22 let

Anamnéza: Dne 16. 1. 2015 byl pacient napaden neznámým útočníkem a udeřen pěstí do brady, v bezvědomí nebyl, nezvracel, úraz si přesně pamatoval. Pacient byl jinak zdravý, bez alergie a léků.

Katamnéza: Na oddělení stomatochirurgie provedeno OPG vyšetření prokazující zlomeninu a následně CT. Po dobu dalších týdnů provedeno kontrolní pooperační OPG a CT.

Diagnóza a interpretace: Klinickým vyšetřením byla zjištěna rána zevně vlevo pod uchem a v dutině ústní. Na oddělení stomatochirurgie zhotoveno OPG vyšetření, který diagnostikoval frakturu mandibuly mezi zuby 44/45, kdy tato zlomenina byla mírně dislokovaná a z lomné linie vytékal hnisavý exsudát, další zlomenina mandibuly vlevo. Pacient dále podstoupil kontrolní předoperační CT vyšetření. Pacientovi provedena provizorní fixace drátěnou vazbou. Konzervativní řešení nebylo vhodné vzhledem k těžké ortodontické vadě skusu a zánětlivé komplikaci, byla zde velmi malá naděje na úspěch. Pacient proto přijat k hospitalizaci k léčbě zlomeniny.

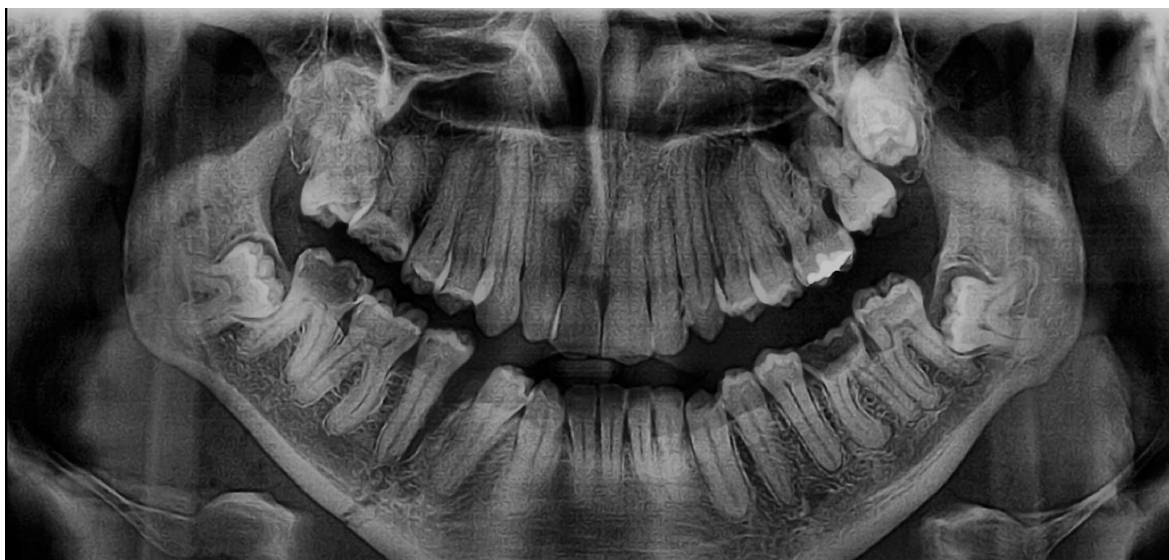
Léčba: Pacientovi podáváno i.v. ATB. Pacient podstoupil čelistní chirurgický výkon, který spočíval ve fixaci pomocí minidlah v oblasti zubu 44/45 a další fixace mandibuly vlevo.

Kontrolní vyšetření: Při první kontrole zhodnocena rána jako klidná, jen s mírnou dehiscencí. Byly odstraněny příčné stehy. 2,5 týdne po dvojité zlomenině dolní čelisti nebyly větší potíže, nicméně u pacienta byla výrazná malhygiena. Rána v dutině ústní již zhojena. Pacientovi bylo doporučeno dále dodržovat klidový režim, užívat pouze mixovanou stravu, a byl poučen o důkladné hygieně dutiny ústní. Necelý 5. týden po dvojité fraktuře mandibuly se jeví rány klidné. Pacient pociťoval mírnou parestézii v oblasti celé dolní čelisti. Čelisti byly na pohmat pevné, pacient zvládal otevírání úst na 3cm. Doporučeno dále pokračovat v zavedeném režimu. Pacient po 7 týdnech podstoupil kontrolní OPG. Na snímku bylo viditelné zhojení, v těle mandibuly jen menší resorpce mezifragmentu dolní hrany. Klinicky čelist pevná, bez značného zánětu. Pacientovi bylo doporučeno pokračovat v zavedeném režimu, zvýšit hygienu ústní, a zejména procvičovat otevírání a zavírání úst, pacient mohl již přejít na běžnou stravu. 9 týdnů po fraktuře

mandibuly pacient udává bolestivý otok v oblasti pravého těla mandibuly. Klinicky zjištěn trofický defekt kůže s okolním infiltrátem a exsudace hnisu v místě perimandibulárně vpravo a submandibulárně. Místo je v plnovousu znečištěno. Pacient měl stále těžkou malhygienu. Po oholení pacienta provedena toileta defektu a přiloženo krytí. Pacientovi následný den zhotoveno OPG, kde na snímku bylo viditelné zhojení subkondylární linie. Linie v těle byla bez značné osteolýzy.

Závěr: 10 týdnů po fraktuře mandibuly pacientův stav značně zlepšen. Submandibulární defekt vpravo měl jen s minimální exsudací, pacientovi byla odstraněna odumřelá tkáň. Pacient měl jen mírnou pohyblivost v linii lomu, jinak všechny rány klidné a zhojené. Po celkovém zhojení bude nutné odstranění dlah. Pacient neměl žádné další komplikace.

Obrázek 7: První OPG snímek - dislokovaná zlomenina 44/45 a další zlomenina těla mandibuly vlevo



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

Obrázek 8: Předoperační CT vyšetření



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

Obrázek 9: OPG snímek - fixace minidlahamy v oblasti 44/45 a těla mandibuly vlevo



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

Obrázek 10: Kontrolní OPG



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

6.4 Kazuistika 4

Muž, 41 let

Anamnéza: Pacient byl v ebrietě dne 7. 5. 2016 ve 2 hodiny ráno napaden neznámou osobou a udeřen do dolní čelisti a pro komoci mozkovou hospitalizován na chirurgickém oddělení. Pacient jinak zdrav, vážněji interně nestonající, alergii neudává, na nic se neléčí.

Katamnéza: Na chirurgickém oddělení provedeno CT vyšetření pro zlomeninu mandibuly. Pro zjištění, zda vyhovuje konzervativní postup, provedeny dvě kontrolní CBCT vyšetření.

Diagnóza a interpretace: Klinicky neměl pacient známky traumatu, měl pouze hematom spodiny dutiny ústní v oblasti zubu 45 a tržnou ránu gingivy. Narušeny byly kontury obličejového skeletu – znatelný schůdek na dolní hraně těla dolní čelisti. Kloubní hlavice byly hmatné se symetrickým pohybem. Pacient měl otevírání úst omezeno na asi 2,5 cm. Provedeno první CT vyšetření, kde byla na snímku znatelná porušená okluze a dislokace mezi zuby 44/45. Distální fragment byl kranio-mediálně. Zjištěna nízká subkondylární zlomenina s minimální dislokací a zlomenina mezi zuby 44/45 se stranovou dislokací.

Léčba: Byla zvolena konzervativní léčba pomocí Sauerovy dlahy a mezičelistní fixace. Pacientovi podáváno ATB i.o.

Kontrolní vyšetření: Zhotovení kontrolního CBCT, kde bylo viditelné značné zmenšení linie subkondylárně. Repozice těla byla vyhovující. Dále užíval ATB a léky proti bolesti v případě nutnosti. Doporučeno ledovat v 20ti minutových intervalech. Pacient poučen, že v případě nevolnosti drátek stříhnout vertikální vazy nůžkami a otevřít pusu. Týden po dvojité zlomenině dolní čelisti pacient udával vyhovující fixaci a byl poučen o dodržování klidového režimu. Po 3 týdnech provedeno dotažení rigidní mezičelistní fixace. 5 týdnů po dvojité fraktuře mandibuly byl pacient bez obtíží, mezičelistní fixace byla pevná a vyhovující. 7 týdnů po mezičelistní fixaci dvojité zlomeniny dolní čelisti zhotoveno další kontrolní CBCT, který prokázal, že fragmenty jsou v dobrém postavení bez zřejmé patologie. Pacientovi byla uvolněna mezičelistní fixace – okluze byla vyhovující, ale nelze vyloučit patologickou pohyblivost. Sauerovy dlahy byly ponechány. Pacientovi doporučeno pokračovat v rozcvičování otevírání úst a šetřící režim.

Závěr: 8 týdnů po dvojité fraktuře mandibuly, která byla řešena konzervativně mezičelistní fixací, byl pacient bez obtíží, rány měl klidné a zhojené. Měl pouze mírnou parestézii vlevo, jinak čelist měl pevnou. Otevírání úst omezeno na 2 cm. Další kontrola doporučena za půl roku.

Obrázek 11: CT snímek - subkondylární zlomenina a zlomenina mezi zuby 44/45



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

Obrázek 12: Kontrolní CT snímek



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

6.5 Kazuistika 5

Muž, 15 let

Anamnéza: Pacient dostal 22. 6. 2016 kolem 15:30 hodin pěstí do obličeje. Amnesii na incident neměl, nauzeu neprožíval, udával pouze krátkodobou ztrátu vědomí. Alergická anamnéza byla negativní. Pacient se s ničím neléčil.

Katamnénza: Pacient pro bolest při otevírání a otok v oblasti levé části mandibuly poslán na OPG, kde zjištěna zlomenina dolní čelisti, a na jehož základě indikována mezičelistní fixace. Dále pacient po týdnu odeslán na kontrolní CBCT. Po repozici indikovány dvě kontrolní OPG.

Diagnostika a interpretace: Pacient na základě otoku vlevo, malokluzi, traumatickému otevřenému skusu a bolestnému otevírání úst (na 25 mm) odeslán na OPG vyšetření, které prokázalo frakturu mandibuly. Lomná linie se dle snímku nachází v oblasti mezi zuby 41/42, kdy linie jde mírně šikmo přes střední čáru. Zlomenina byla bez posunu a procházela lůžkem zubu 38, kde bylo patrné lehké krvácení a zub byl pokleповě citlivý. Pacient udával i citlivost ve střední čáře, kde nebyla porušena celistvost gingivy.

Léčba: U fraktury mandibuly zvolena konzervativní terapie – provedena stabilizace zlomeniny pomocí Sauerovy dlahy v rozsahu zubů 36-46. Na horní čelist indikovány Ivyho klíčky a aplikována mezičelistní fixace do habituální okluze. Pacientovi doporučeno požívat měkkou kašovitou stravu, dodržovat hygienu dutiny ústní.

Kontrolní vyšetření: Po první kontrole pacient značně bez subjektivních potíží. Dlahy byly pevné a vyhovující. Pacient podstoupil CBCT vyšetření, kde bylo viditelné adaptování kostních fragmentů k sobě. Fixace byla vyhovující. Na základě CBCT byla dotaženy mezičelistní vazby. 2 týdny po ošetření fraktury mandibuly pomocí Sauerovy dlahy pacient udával stav bez potíží a bolesti. Přesto zaslán na kontrolní OPG vyšetření, které prokázalo značné hojení bez potíží a okluzi, která měla stav jako před úrazem. Zvoleno dotažení mezičelistní fixace. Po 4 týdnech fraktury mandibuly pacient vyšetřen na OPG, kde zuby 38/48 byly v linii lomu, proto byla po domluvě ponechána mezičelistní fixace.

Závěr: 8 týdnů po aplikaci mezičelistní fixace pro zlomeninu mandibuly byl pacient bez obtíží. Rány byly klidné a značně zhojeny. Pacient neměl žádné otoky kolem čelistí.

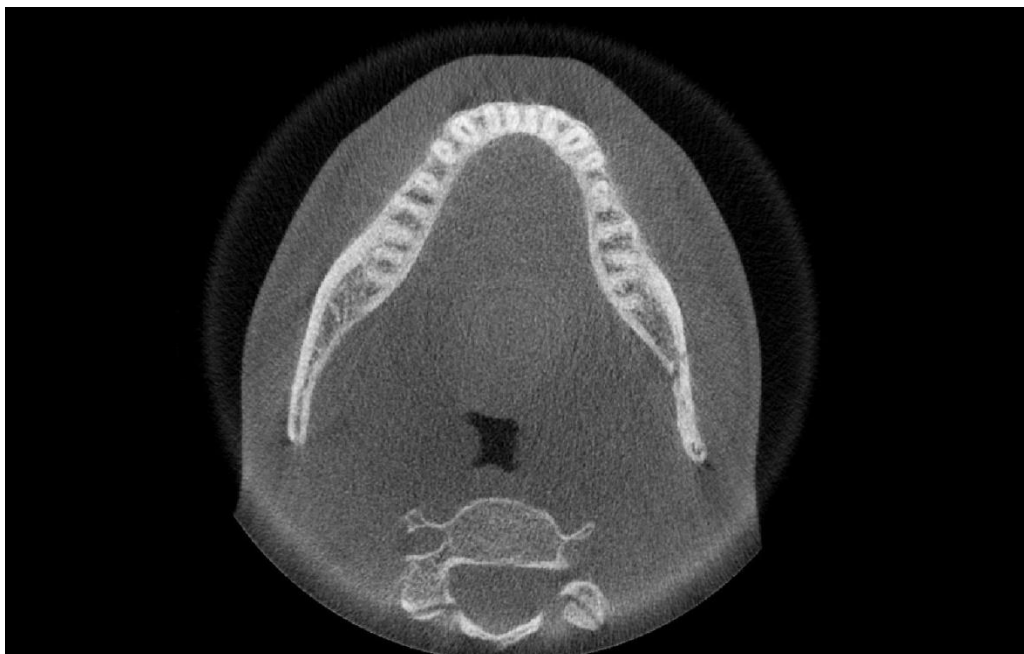
Pacientovi bylo doporučeno postupné zatěžování čelisti. Kontrola proběhla v následujícím týdnu, kde byla pacientovi sejmuta kompletní fixace.

Obrázek 13: OPG snímek - lomná linie v oblasti zubů 41/42



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

Obrázek 14: CT vyšetření - kostní fragmenty adaptovány k sobě



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

Obrázek 15: OPG snímek - Sauerovy dlahy na mandibule a Ivyho kličky v maxille



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

Obrázek 16: Kontrolní OPG snímek



Zdroj: Archiv FN Plzeň – KZM

DISKUZE

V teoretické části jsme se zabývaly anatomii dolní čelisti a stručnou formou jsme popsaly jednotlivé struktury mandibuly. Dále jsme popsaly podrobné rozdělení jednotlivých fraktur postihující dolní čelist, kde jsme se zaměřily na obecnou charakteristiku těchto zlomenin, jejich léčbu a možným vyšetřením. Sepsaly jsme přehled radiodiagnostických možností indikovaných při fraktuře mandibuly a snažily se přiblížit princip jejich fungování. Zmínily jsme i průběh vyšetření u jednotlivých modalit, případné projekce nebo jsme porovnávaly modalitty mezi sebou. Závěr teoretické části jsme věnovaly radiační ochraně, kde jsme zmínily její základní principy.

V praktické části jsme si určily pět cílů a pro ověření těchto cílů jsme volily kvantitativní výzkum doplněný o výzkum kvalitativní, kde jsme se zabývaly kazuistikami pacientů s frakturou mandibuly. Veškerý sběr dat byl prováděn ve Fakultní nemocnici v Plzni na klinice zobrazovacích metod. Toto šetření jsme prováděly na základě 126 pacientů poskytnutých Stomatochirurgickou klinikou ve Fakultní nemocnici v Plzni v období od 1. 1. 2015 do 16. 12. 2016.

Prvním cílem bylo zjistit nejčastěji využívanou radiodiagnostickou metodu při fraktuře mandibuly, kde jsme předpokládaly vyšší využití CBCT metody nad OPG. Tato hypotéza se nám potvrdila, což je vidět na tabulce a grafu, které znázorňují, že ve 32,82 % případů zlomenin mandibuly bylo CBCT zvoleno častěji. Tato metoda byla využívána zejména v případě kontroly a k naplánování chirurgického zákroku. Docházelo také k situacím, kdy byl díky ortopantomogramu zvolen konzervativní postup, avšak po provedení vyšetření CBCT byl léčebný plán přehodnocen. Technologie CBCT byla nejvíce využívána u zlomenin kloubního a muskulárního výběžku a těla dolní čelisti, kde přinášela důležité doplňující informace. Tato hypotéza se nám již potvrdila v teoretické části, kde jsme porovnávaly přínos těchto dvou vyšetření. V porovnání s ostatními výsledky některých vědeckých studií jsme došly ke stejnému závěru. Německá studie (HATAB Nur, Zhodnocení oboustranné fraktury kondylu mandibuly pomocí CBCT, 2014) zabývající se využitím těchto metod taktéž stvrzuje, že technologie CBCT je přínosnější zejména u zlomenin těla mandibuly a také kloubního a muskulárního výběžku, proto byla tato technologie z hlediska fraktury mandibuly zhodnocena jako přínosnější.

Druhým cílem bylo vypátrat nejčastěji užívané radiodiagnostické metody, které lze indikovat u zlomenin dolní čelisti. Tento cíl byl taktéž již splněn v teoretické části, kde

jsme uvedly základní možnosti radiodiagnostiky týkající se této problematiky. Pro ověření naší hypotézy jsme vyhodnotily počet vyšetření na klasickém RTG, CT, CBCT a OPG a následně nasbíraná data zaznamenaly do grafu. Obecně lze říci, že CBCT (38,82 %) a OPG (31,65 %) jsou metody vhodné před zahájením léčby i během jejího průběhu a poskytují výstižnější popis nálezu, standardní RTG vyšetření (13,92 %) je využito zejména u méně závažných traumat a CT (15,61 %) bývá naopak metodou volby po závažných traumatech. MR se může využívat pouze v případě TMK, kde se hodnotí umístění disku ve vztahu ke kloubní hlavici. Lze tedy říci, že nejvýhodnější při fraktuře mandibuly je použít nejméně dva různé druhy radiodiagnostických metod nebo minimálně dvě různé projekce, aby se vzájemně doplňovaly.

Třetím cílem bylo vyzkoumat nejčastější příčinu zlomeniny, přičemž jsme předpokládaly, že při fyzickém násilí dochází k frakturám mandibuly nejvíce. Z našeho šetření se stanovená hypotéza nepotvrdila, jelikož bylo zaznamenáno, že nejvíce vyskytovanou příčinou zlomení jsou pády (31,98 %). Domnívaly jsme se, že pády jsou způsobovány zejména neopatrností jedinců a u starších lidí také narušením rovnovážného ústrojí. V porovnání s dalšími výzkumy, které prováděl autor (MAZÁNEK Jiří, Traumatologie orofaciální oblasti, 2007) v odborné knize o traumatologii v orofaciální oblasti, se naše závěry neshodují, hypotéza však ano. Autor uvádí jako nejčastější příčinu agresivní fyzická napadení. Vezmeme-li v úvahu, že napadení se umístilo v našem šetření na druhém místě o pouhých 1,59 %, závěry by se s autorem shodovaly a potvrdila by se tak i naše hypotéza. Nelze tedy jednoznačně určit, zda pády jsou nejčastějšími příčinami úrazu při zlomenině mandibuly. V našem průzkumu jsou na třetím místě v pořadí sportovní úrazy (23,81 %), kde se jednalo zejména o kontaktní sporty, které se staly záležitostí fyzické síly a docházelo tak k poranění mandibuly. Na čtvrtém místě se umístily nejasné příčiny (5,56 %), páté místo obsadily pracovní a dopravní úrazy (3,17 %), patologické úrazy a střelná poranění se umístily přibližně stejně na posledním místě.

Čtvrtý cíl, zabývající se závislostí pohlaví na výskyt fraktur mandibuly, jsme ověřily pomocí tabulky a grafu. Potvrdily jsme si tak hypotézu, že v 77,78 % jednoznačně převažují muži nad ženami (22,22 %) ve výskytu fraktur mandibuly. V porovnání s ostatními výzkumy jsme došli ke shodnému závěru (MAZÁNEK Jiří, Traumatologie orofaciální oblasti, 2007). Předpokládaly jsme, že pohlaví má vliv na častější výskyt fraktur dolní čelisti již z důvodu rozdílných životních stylů obou pohlaví. Ženy mají

zpravidla opatrnější styl života, méně se věnují riskantním povoláním a sportům, a také jsou méně často fyzicky napadané nebo se méně zapojují do fyzických konfliktů.

Poslední cíl byl taktéž ověřen a zkoumaly jsme nejčastější místo zlomení na mandibule. Na tabulce a grafu jsme prokázaly, že u námi zkoumaných pacientů byl nejčastěji zraňovaným úsekem processus condylaris (49,11 %). Z našeho šetření se stanovená hypotéza potvrdila. Domnívaly jsme se, že dominantnost tohoto místa zlomení tkví zejména kvůli anatomickému postavení, kdy v místě krčku kloubního výběžku dochází ke ztenčení kosti, tudíž je tato oblast náchylnější ke zlomení. Také jsme předpokládaly, že přímý náraz na bradu s přenesením síly na kloubní výběžky může vyvolat jejich jednoduchou nebo bilaterální nepřímou zlomeninu. Ve srovnání s výzkumem, který byl publikován ve zdravotnickém magazínu MedScape, jsme došly ke shodnému závěru. Magazín uvedl studii (GOLDMAN E Kim, Mandibular condylar and Subcondylar fractures, 2015), kde bylo do výzkumu zapojeno 605 pacientů se zlomeninou kondylárního výběžku. Druhým nejčastěji zraňovaným místem byl corpus mandibulae (23,08 %), třetí místo obsadil angulus mandibulae (15,98 %), na čtvrtém místě se nachází caput mandibulae (7,69 %), na posledních místech se s necelými 2 % umístily zlomeniny protuberentia mentalis, processus muscularis a ramus mandibulae.

Vzhledem k tomu, že dolní čelist je nejvíce zraňovaná část obličejových kostí, zabývaly jsme se také procentuálním zastoupením počtu lomných linií, přestože to nebyl jeden z našich hlavních cílů. 79 pacientům byla diagnostikována jednoduchá zlomenina mandibuly, což jednoznačně převyšovalo mnohočetné zlomeniny, které byly diagnostikovány pouze u 47 pacientů ze 126. Náš výsledek se shodoval i s autorem knihy o orofaciální oblasti, který prováděl svůj vlastní výzkum (MAZÁNEK Jiří, Traumatologie orofaciální oblasti 2007).

Zabývaly jsme se také četností léčebných indikací. Konzervativní léčebný postup jednoznačně převyšoval chirurgické zákroky o 19,04 %. Vzhledem k přečteným kazuistikám lékaři odstupovali od chirurgické léčby zejména u pacientů dětského věku. Hlavní důvod uváděli probíhající růst kosti, a proto by nebylo vhodné chirurgicky zasahovat do kosti a umožnit tak fixaci lomných linií na mandibule. Tento příklad uvádíme v kazuistice č. 1. Konzervativní řešení bylo také voleno na základě přání pacientů a odmítání chirurgické léčby. Naopak chirurgická léčba byla také často indikována z důvodu tříštivé zlomeniny nebo zlomeniny trojitě. 100 % pacientům bylo následně

doporučeno pouřazové rozcvičování mandibuly. Z věkového zastoupení nám graf prokázal, že fraktury dolní čelisti postihují pacienty v mladém věku (30,95 %). Zabývaly jsme se také příznaky, kde bolest byla přítomna u 126 případů ze 126, zejména kvůli omezenému otevírání úst. Jako nejčastější komplikaci uváděli lékaři krvácení u 25 pacientů ze 126, a následně parestézii spojenou s porušeným nervus mandibularis (16 pacientů ze 126).

Naši praktickou část jsme obohatily pěti referenčními kazuistikami na dané téma. Vybraly jsme různé typy zlomenin a prokázaly tak využití zmíněných radiodiagnostických metod, a tím taktéž potvrdily naši hypotézu.

ZÁVĚR

Fraktury mandibuly patří k nejčastějším zlomeninám obličejového skeletu a podílí se na nich spousta mechanismů úrazu, jako jsou dopravní nehody, fyzická napadení, pády, pracovní úrazy a mnoho dalších. Je to způsobené zejména tím, že mandibula patří k nejvíce exponované části obličejového skeletu a je na určitých místech nestejně silná a oslabená zejména přítomností zubů.

Po zpracování našich nasbíraných dat jsme došli k následujícím závěrům. Nejvýhodnější zobrazení pro diagnostiku fraktury mandibuly je užití takové metody, která nám určí diagnostiku, počet lomných linií, jejich lokalizaci, dislokaci, postižení měkkých tkání a polohu fixačních materiálů. Potvrdily jsme naši hypotézu o dominantnosti CBCT vyšetření nad ostatními metodami a zjistily, že CBCT poskytuje nejpřesnější zobrazení lomných linií, výstižnější popis nálezu a je často indikováno před chirurgickou léčbou. OPG má v dnešní době také velký význam zejména v prvotním určování diagnózy nebo v případě kontrol, protože zachytí strukturu mandibuly v celém rozsahu včetně kondylárních a koronoidních výběžků. Klasické RTG je indikováno u méně závažných traumat a osvědčené CT vyšetření je naopak metodou volby po velmi závažných traumatech, kde je například podezření na komoci mozkovou. CT vyšetření je indikováno i pro nejasné nálezy z RTG vyšetření nebo před chirurgickou léčbou, a naprosto přehledně zobrazí frakturu i 3D rekonstrukce. Náš výzkum dále prokázal, že pohlaví má značný vliv na četnost výskytu poranění mandibuly. Častěji se vyskytuje fraktura mandibuly u mužů než u žen z hlediska rozdílných životních stylů obou pohlaví. Zjišťovaly jsme i nejčastější mechanismus úrazu a došli k závěru, že pád a napadení jsou nejčastější příčinou. Došli jsme k poslednímu závěru, a tím je skutečnost, že processus condylaris je nejvíce postižovaným úsekem na mandibule nejspíše kvůli anatomickému postavení kondylů, kdy v místě krčku kloubního výběžku dochází ke ztenčení kosti.

Tato bakalářská práce může dále sloužit jako doplňující informace pro studenty oboru radiologický asistent nebo může sloužit pro laickou veřejnost jako základní seznámení s možnostmi diagnostiky a léčby fraktury mandibuly.

LITERATURA A PRAMENY

1. **DYLEVSKÝ, Ivan.** *Funkční anatomie.* Praha : Grada, 2009. 978-80-247-3240-4.
2. **MAZÁNEK, Jiří a kolektiv.** *Zubní lékařství.* Praha : Grada , 2014. 978-80-247-3534-4.
3. **KLEPÁČEK, Ivo a kolektiv.** *Klinická anatomie ve stomatologii.* Praha : Grada, 2001. 80-7169-770-2.
4. **ČIHÁK, Radomír.** *Anatomie 1.* Praha : Grada, 2001. 80-7169-970-5.
5. **BOROVANSKÝ, Ladislav.** *Anatomie: soustava svalová.* Praha : Triton, 1993. 80-901521-6-3.
6. **MAZÁNEK, Jiří.** *Traumatologie orofaciální oblasti 2., přeprac. a dopl. vyd.* Praha : Grada , 2007. 978-80-247-1444-8.
7. **WEBER, Thomas.** *Memorix zubního lékařství: překlad 3., zcela přepracovaného a rozšířeného vydání.* Praha : Grada , 2012. 978-80-247-3519-1.
8. **PAZDERA, Jindřich.** *Základy čelistní a ústní traumatologie.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. 978-80-244-3981-5.
9. **ŠULTA, Jakub a kolektiv.** Karcinom dolní čelisti. *Nechci kazy.* [Online] Česká stomatologická společnost s.r.o, 2017. [Citace: 25. Leden 2017.] <http://www.nechcikazy.cz/slovník/karcinom-dolni-celisti>.
10. **PASLER, Friedrich Anton a kolektiv.** *Stomatologická radiologie: kapesní atlas: 798 vyobrazení.* Praha : Grada, 2007. 978-80-247-1307-6.
11. **PAZDERA, Jindřich.** *Základy ústní a čelistní chirurgie .* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. 978-80-244-2660-0.
12. **KALOŠ, Lukáš a kolektiv.** Cysty orofaciální oblasti. *Nechci kazy.* [Online] Česká stomatologická společnost s.r.o, 2017. [Citace: 25. Leden 2017.] <http://www.nechcikazy.cz/cysty-orofacialni-oblasti>.
13. **SEIDL, Zdeněk a kolektiv.** *Radiologie pro studium i praxi.* Praha : Grada Publishing, 2012. 978-80-247-4108-6.

14. **DOSTÁLOVÁ, Tatjana a kolektiv.** *Stomatologie*. Praha : Grada Publishing , 2008. 978-80-247-2700-4.
15. **NEKULA, Josef a kolektiv.** *Radiologie*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 80-244-1011-7.
16. **HOUBA, Robert a kolektiv.** *Základy radiodiagnostiky a ostatních zobrazovacích metod ve stomatologii*. Praha : Karolinum, 1999. 80-246-0005-6.
17. **HERRING, William.** *Learning Radiology: recognizing the basics, 2nd ed.* Philadelphia : Elsevier Mosby, 2012. 978-0-323-07444-5.
18. **FERDA, Jiří a kolektiv.** *Multidetektorová výpočetní tomografie: Technika vyšetření*. Praha : Galén, 2009. 978-80-7262-608-3.
19. **MIHALIČEK, MATOUŠ.** Úvod do 3D diagnostiky CBCT. *Ústav klinické a experimentální stomatologie*. [Online] Word Press, 2017. [Citace: 15. Únor 2017.] <http://www.ukes.cz/galerie/cbct/>.
20. **KOKŠAL, Libor.** CBCT a hybridní zobrazovací systémy. *Dental Choice*. [Online] Dental Market, 2014. [Citace: 15. Únor 2017.] <http://www.dentalchoice.cz/cz/problematika/cbct-a-hybridni-zobrazovaci-systemy>.
21. **HATAB, Nur a kolektiv.** Zhodnocení oboustranné fraktury kondylu mandibuly pomocí CBCT. *JPS*. [Online] 2014. [Citace: 15. Únor 2017.] http://www.jps.cz/flash/Magazin_JPS_7_8_2014/files/assets/basic-html/page8.html.
22. **KODL, Otto a kolektiv.** *Radiační ochrana při zubních radiodiagnostických vyšetřeních*. Praha : Česká stomatologická komora , 2007. 978-80-87109-04-5.
23. **DOSTÁLOVÁ, Tatjana a kolektiv.** *Dentistry and Oral Diseases: for medical students*. Praha : Grada, 2010. 978-80-247-3005-9.
24. **GOLDMAN, E Kim.** Mandibular Condylar and Subcondylar Fractures. *www.medscape.com*. [Online] WebMD, 31. Srpen 2015. [Citace: 21. Únor 2017.] <http://emedicine.medscape.com/article/870075-overview>.

SEZNAM ZKRATEK

RTG záření rentgenové záření

CP centrální paprsek

MDCT..... multidetektorová výpočetní tomografie

VRT Volume rendering technique

HRCT High resolution computed tomography

DR..... direct radiography

SSD..... shaded surface display

AEC Automatic Exposure Control

ASC Automatic Spine Compensation

FOV Field of View

Pb olovo

VDN vedlejší nosní dutiny

TMK temporomandibulární kloub

MR..... magnetická rezonance

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Zastoupení pohlaví při zlomenině dolní čelisti	38
Tabulka 2: Věkové zastoupení	39
Tabulka 3: Zastoupení konzervativní a chirurgické léčby při frakturách mandibuly.....	41
Tabulka 4: Zastoupení jednotlivých mechanismů úrazu	42
Tabulka 5: Nejčastější příznaky zlomeniny dolní čelisti a jejich zastoupení	44
Tabulka 6: Komplikace fraktur mandibuly	45
Tabulka 7: Zastoupení jednotlivých typů zlomenin	46
Tabulka 8: Zastoupení jednotlivých fraktur mandibuly	47
Tabulka 9: Přehled jednotlivých radiodiagnostických metod indikovaných při fraktuře mandibuly	49
Tabulka 10: Seznam zkoumaných pacientů s frakturou mandibuly.....	50

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Procentuální zastoupení všech mužů a žen s frakturou mandibuly.....	38
Graf 2: Věkové zastoupení jedinců s frakturou mandibuly.....	39
Graf 3: Procentuální zastoupení indikované léčby u fraktur mandibuly.....	41
Graf 4: Procentuální rozložení jednotlivých příčin úrazu	42
Graf 5: Zastoupení nejčastějších příznaků zlomeniny.....	44
Graf 6: Hojnost zastoupení jednotlivých komplikací při zlomenině mandibuly.....	45
Graf 7: Procentuální zastoupení jednotlivých typů zlomenin	46
Graf 8: Procentuální zastoupení fraktur mandibuly	47
Graf 9: Procentuální zastoupení využitých radiodiagnostických metod při fraktuře mandibuly	49

SEZNAM OBRÁZKŮ

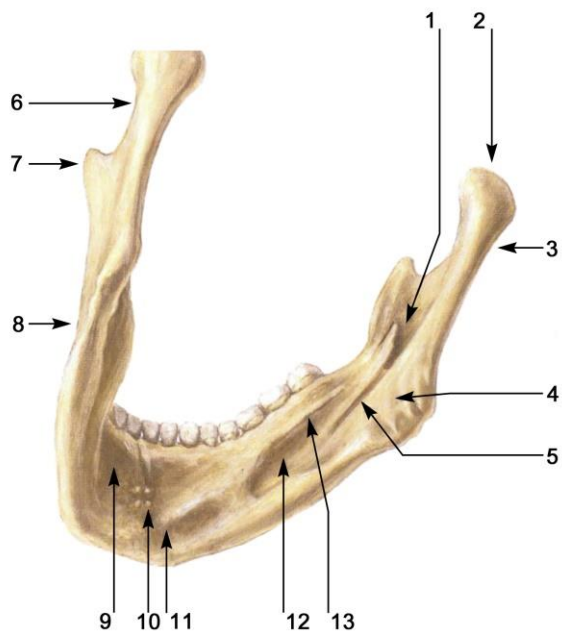
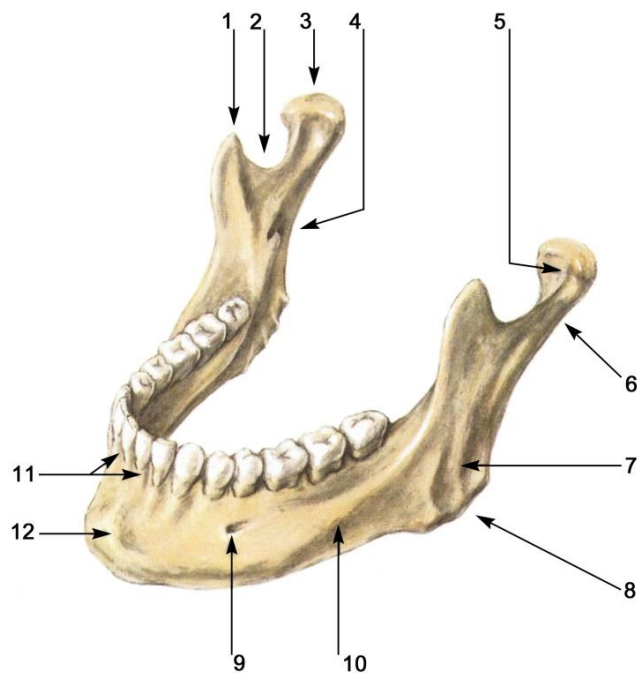
Obrázek 1: RTG vyšetření lebky	53
Obrázek 2: Nativní CT hlavy.....	54
Obrázek 3: CT vyšetření - 3D rekonstrukce.....	54
Obrázek 4: OPG snímek	56
Obrázek 5: Nativní CT pro předoperační plánování	57
Obrázek 6: Nativní kontrolní CT.....	57
Obrázek 7: První OPG snímek - dislokovaná zlomenina 44/45 a další zlomenina těla mandibuly vlevo	59
Obrázek 8: Předoperační CT vyšetření.....	60
Obrázek 9: OPG snímek - fixace minidlahamy v oblasti 44/45 a těla mandibuly vlevo	60
Obrázek 10: Kontrolní OPG	60
Obrázek 11: CT snímek - subkondylární zlomenina a zlomenina mezi zuby 44/45	62
Obrázek 12: Kontrolní CT snímek	62
Obrázek 13: OPG snímek - lomná linie v oblasti zubů 41/42	64
Obrázek 14: CT vyšetření - kostní fragmenty adaptovány k sobě	64
Obrázek 15: OPG snímek - Sauerovy dlahy na mandibule a Ivyho klíčky v maxille.....	65
Obrázek 16: Kontrolní OPG snímek	65

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Struktura mandibuly	17
Příloha 2: Rozdělení zlomenin mandibuly podle anatomické lokalizace.....	18
Příloha 3: Dvojitá zlomenina dolní čelisti v bradové krajině	18
Příloha 4: Znázornění fraktury těla dolní čelisti za zubní řadou - možnosti dislokace úlomků podle průběhu lomných linií (vlevo horizontální průběh lomné linie, vpravo vertikální průběh)	19
Příloha 5: Znázornění fraktur kloubních výběžků mandibuly.....	19
Příloha 6: Způsoby fixace při fraktuře kloubního výběžku.....	20
Příloha 7: Příčná a podélná fraktura svalového výběžku dolní čelisti.....	20
Příloha 8: Fixace zlomeniny bezzubé mandibuly.....	20
Příloha 9: Rentgenka a schéma vzniku rentgenového zobrazení	21
Příloha 10: Rentgenový přístroj a vertigraf	21
Příloha 11: Zadopřední projekce	22
Příloha 12: Clementschichova projekce – nastavení pacienta.....	22
Příloha 13: Clementschichova projekce - snímek	23
Příloha 14: Boční snímek na mandibulu pomocí dentálního RTG přístroje - nastavení pacienta.....	24
Příloha 15: Boční snímek na mandibulu.....	24
Příloha 16: Boční šikmá projekce na mandibulu.....	25
Příloha 17: Allbers – Schönberova projekce:	25
Příloha 18: Ortopantomograf.....	26
Příloha 19: Podpěrka hlavy při CBCT zobrazení mandibuly	26
Příloha 20: OPG snímek.....	27
Příloha 21: Vztah mezi rentgenkou a detektorem u telerentgenogramu	27
Příloha 22: Obrázek CT přístroje (Siemens SOMATOM).....	28
Příloha 23: Axiální CT mandibuly	29
Příloha 24: VRT technika mandibuly.....	30
Příloha 25: Ochranná zástěra.....	30
Příloha 26: Informace o CBCT vyšetření (FN Plzeň)	31
Příloha 27: Informovaný souhlas.....	32

PŘÍLOHY

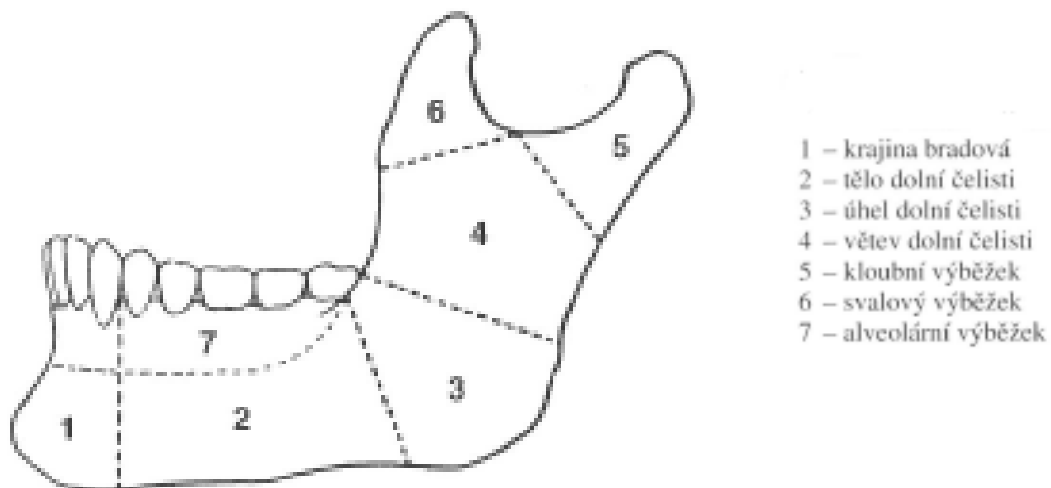
Příloha 1: Struktura mandibuly



- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 1. processus coronoideus | 7. tuberositas masseterica |
| 2. incisura mandibulae | 8. angulus mandibulae |
| 3. processus condylaris | 9. foramen mentale |
| 4. r. mandibulae | 10. corpus mandibulae |
| 5. fovea pterygoidea | 11. j. alveolaria na pars alveolaris |
| 6. collum mandibulae | 12. protuberantia mentalis |

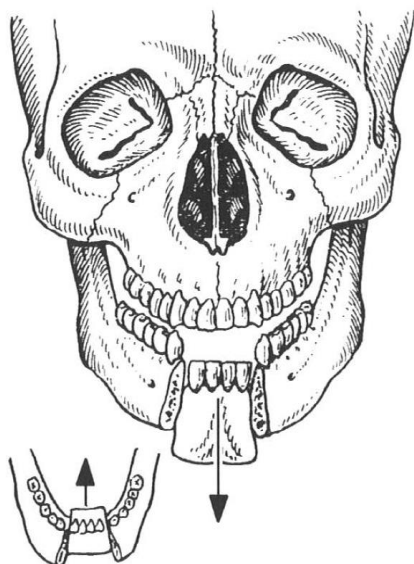
Zdroj: ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Praha : Grada, 2001. 80-7169-970-5.

Příloha 2: Rozdělení zlomenin mandibuly podle anatomické lokalizace



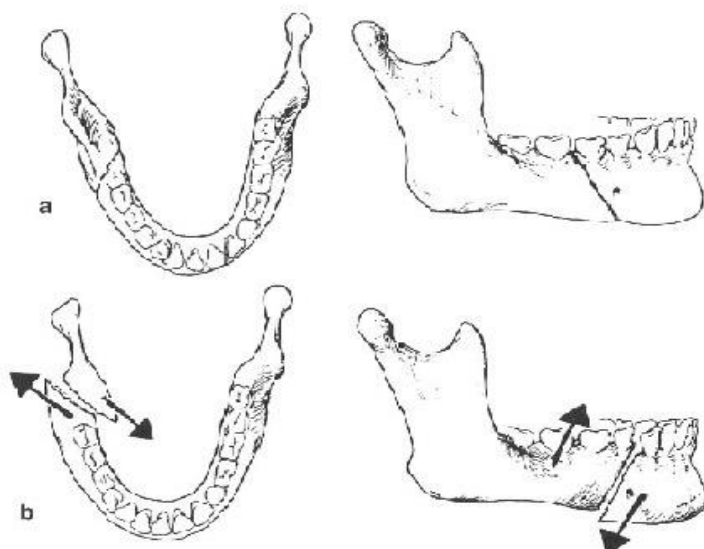
Zdroj: **MAZÁNEK, Jiří.** Traumatologie orofaciální oblasti 2., přeprac. a dopl. vyd. *Praha : Grada , 2007. 978-80-247-1444-8.*

Příloha 3: Dvojitá zlomenina dolní čelisti v bradové krajině



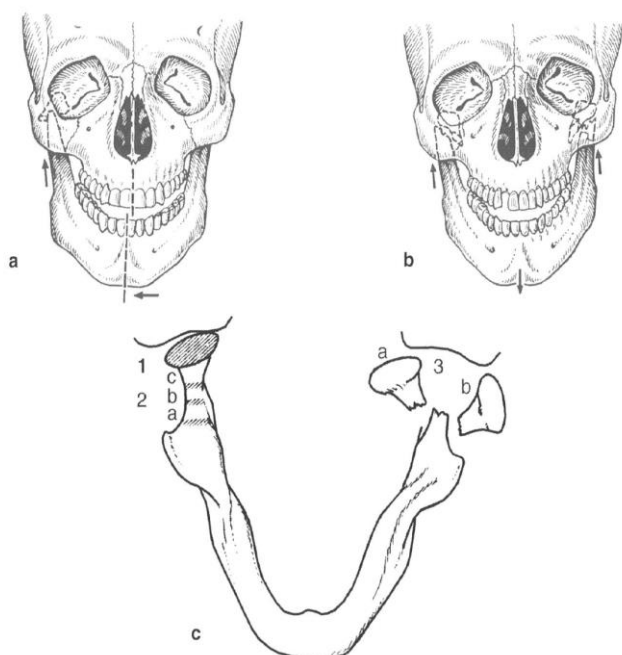
Zdroj: **MAZÁNEK, Jiří.** Traumatologie orofaciální oblasti 2., přeprac. a dopl. vyd. *Praha : Grada , 2007. 978-80-247-1444-8.*

Příloha 4: Znárodnění fraktury těla dolní čelisti za zubní řadou - možnosti dislokace úlomků podle průběhu lomných linií (vlevo horizontální průběh lomné linie, vpravo vertikální průběh)



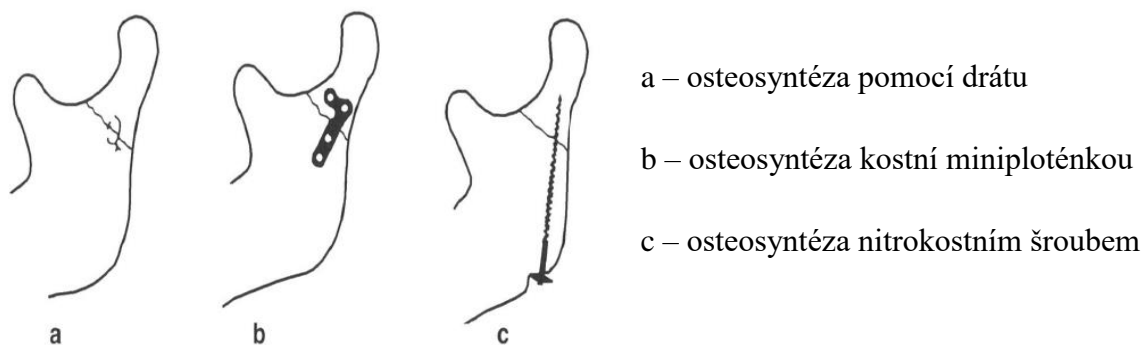
Zdroj: **MAZÁNEK, Jiří**. Traumatologie orofaciální oblasti 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha : Grada , 2007. 978-80-247-1444-8

Příloha 5: Znárodnění fraktur kloubních výběžků mandibuly



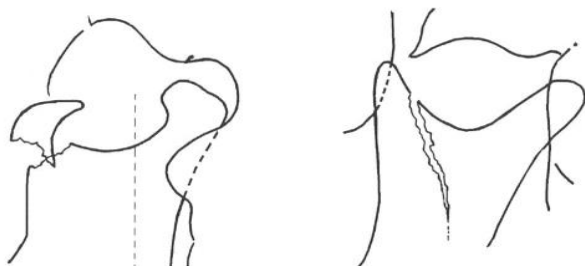
Zdroj: **MAZÁNEK, Jiří**. Traumatologie orofaciální oblasti 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha : Grada , 2007. 978-80-247-1444-8

Příloha 6: Způsoby fixace při fraktuře kloubního výběžku



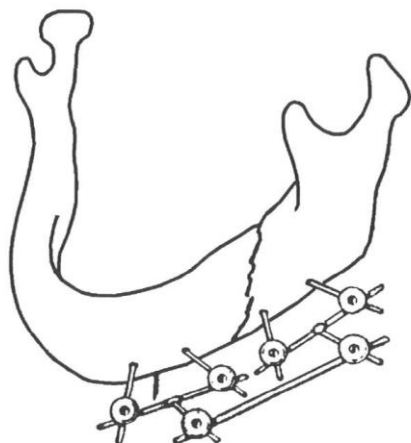
Zdroj: **MAZÁNEK, Jiří**. Traumatologie orofaciální oblasti 2., přeprac. a dopl. vyd. *Praha* : Grada , 2007. 978-80-247-1444-8

Příloha 7: Příčná a podélná fraktura svalového výběžku dolní čelisti



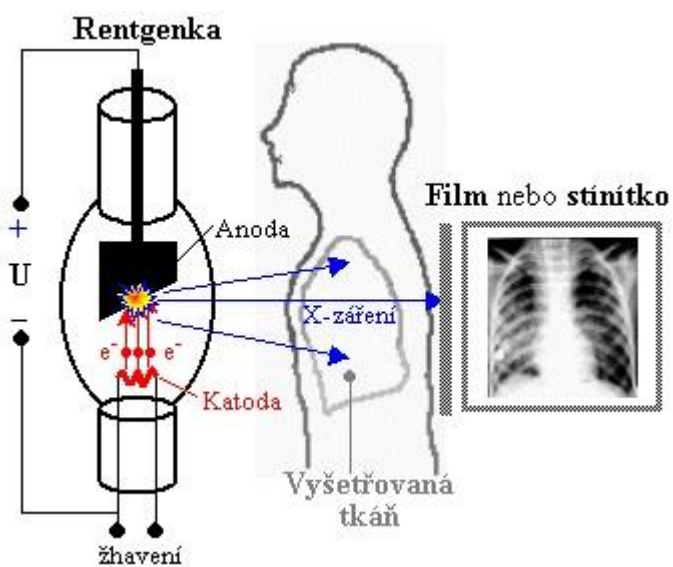
Zdroj: **MAZÁNEK, Jiří**. Traumatologie orofaciální oblasti 2., přeprac. a dopl. vyd. *Praha* : Grada , 2007. 978-80-247-1444-8

Příloha 8: Fixace zlomeniny bezzubé mandibuly



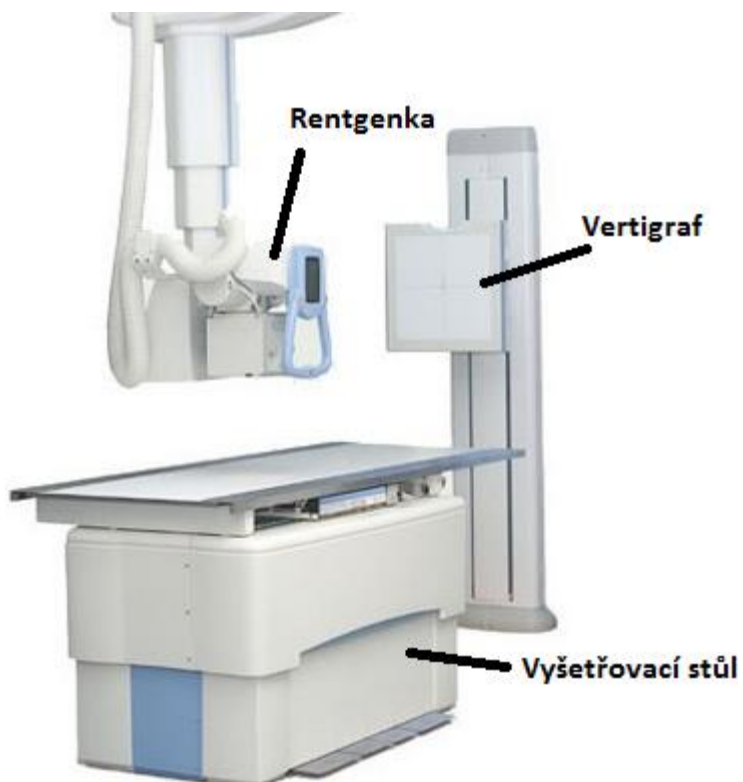
Zdroj: **MAZÁNEK, Jiří**. Traumatologie orofaciální oblasti 2., přeprac. a dopl. vyd. *Praha* : Grada , 2007. 978-80-247-1444-8

Příloha 9: Rentgenka a schéma vzniku rentgenového zobrazení



Zdroj: <http://astronuklfyzika.cz/JadRadMetody.htm>

Příloha 10: Rentgenový přístroj a vertigraf



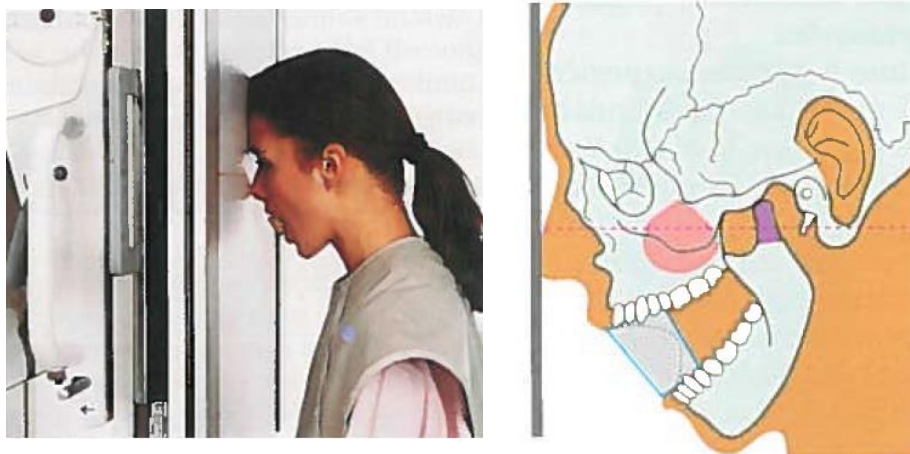
Zdroj: <http://www.rentgenmedikal.wbs.cz/Skiagraficke-a-skiaskopicke-pristroje.html>

Příloha 11: Zadopřední projekce



Zdroj: Archiv FN Plzeň – oddělení radiodiagnostiky

Příloha 12: Clementschichova projekce – nastavení pacienta



Zdroj: **PASLER, Friedrich Anton a kolektiv.** Stomatologická radiologie: kapesní atlas: 798 vyobrazení. Praha : Grada, 2007. 978-80-247-1307-6.

Příloha 13: Clementschichova projekce - snímek



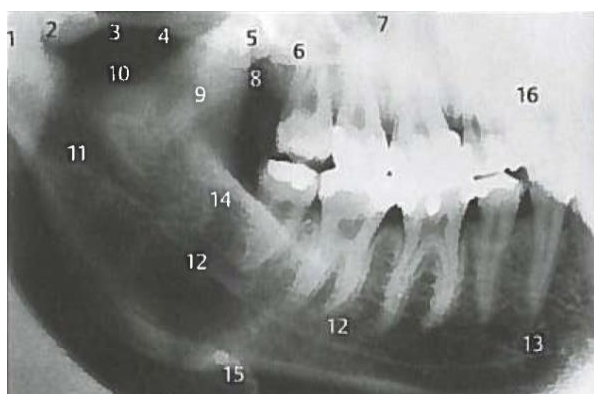
Zdroj: **PASLER, Friedrich Anton a kolektiv.** Stomatologická radiologie: kapesní atlas: 798 vyobrazení. Praha : Grada, 2007. 978-80-247-1307-6.

Příloha 14: Boční snímek na mandibulu pomocí dentálního RTG přístroje - nastavení pacienta



Zdroj: **PASLER, Friedrich Anton a kolektiv.** Stomatologická radiologie: kapesní atlas: 798 vyobrazení. Praha : Grada, 2007. 978-80-247-1307-6.

Příloha 15: Boční snímek na mandibulu



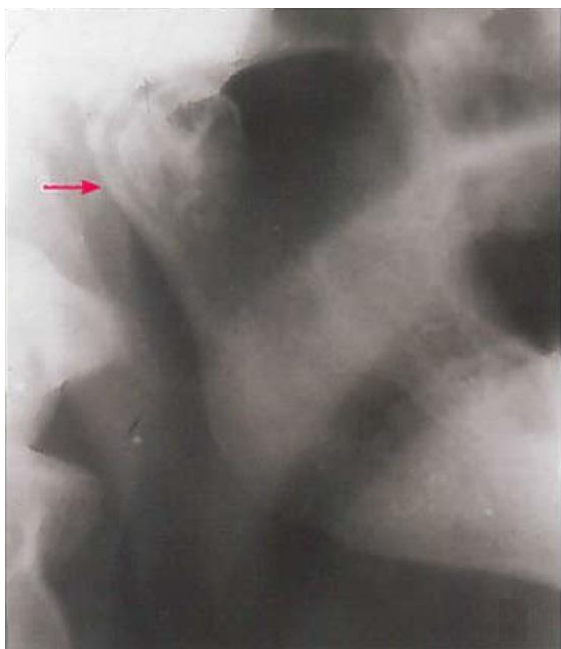
Zdroj: **PASLER, Friedrich Anton a kolektiv.** Stomatologická radiologie: kapesní atlas: 798 vyobrazení. Praha : Grada, 2007. 978-80-247-1307-6.

Příloha 16: Boční šikmá projekce na mandibulu



Zdroj: **PASLER, Friedrich Anton a kolektiv.** Stomatologická radiologie: kapesní atlas: 798 vyobrazení. Praha : Grada, 2007. 978-80-247-1307-6.

Příloha 17: Allbers – Schönberova projekce:



Zdroj: **PASLER, Friedrich Anton a kolektiv.** Stomatologická radiologie: kapesní atlas: 798 vyobrazení. Praha : Grada, 2007. 978-80-247-1307-6.

Příloha 18: Ortopantomograf



Zdroj: FN Plzeň – oddělení radiodiagnostiky

Příloha 19: Podpěrka hlavy při CBCT zobrazení mandibuly



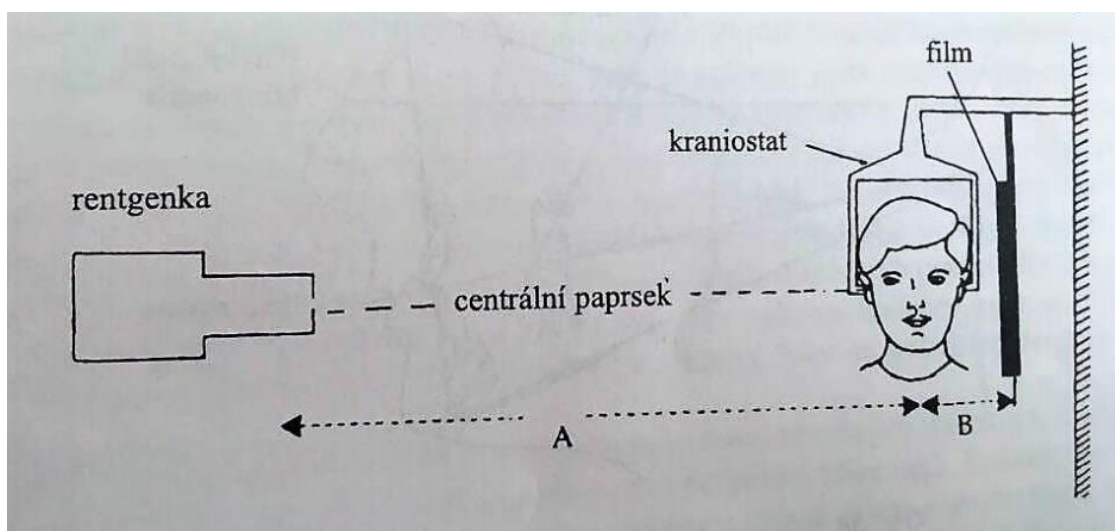
Zdroj: FN Plzeň – oddělení radiodiagnostiky

Příloha 20: OPG snímek



Zdroj: <http://www.umic.com.au/services/opg/>

Příloha 21: Vztah mezi rentgenkou a detektorem u telerentgenogramu



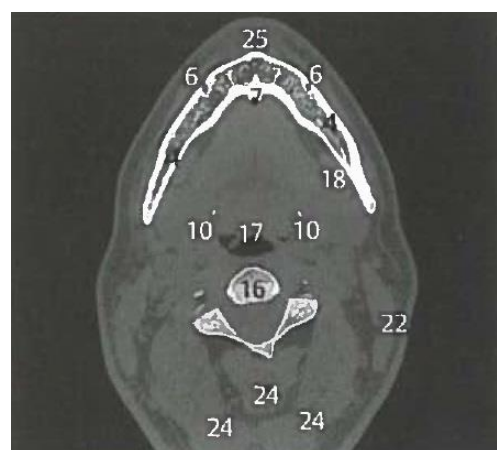
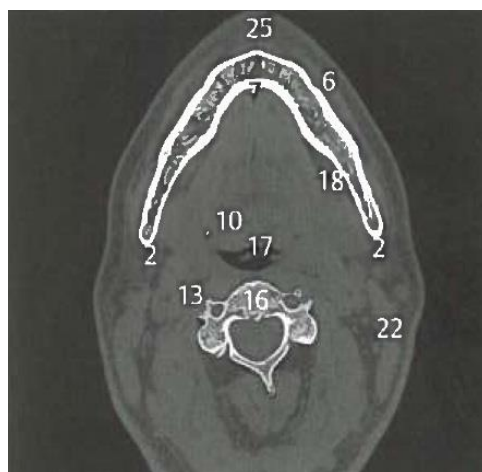
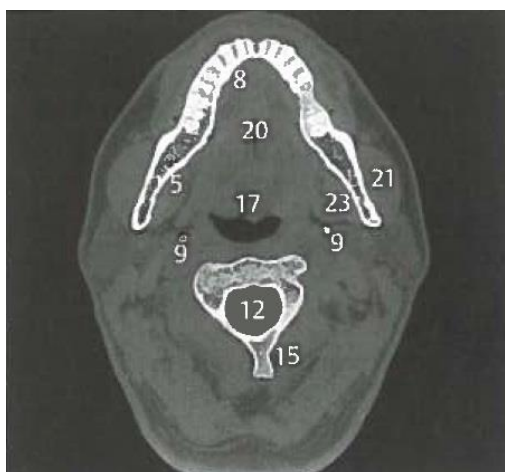
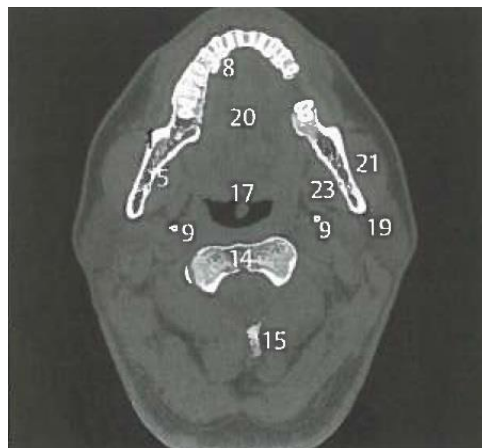
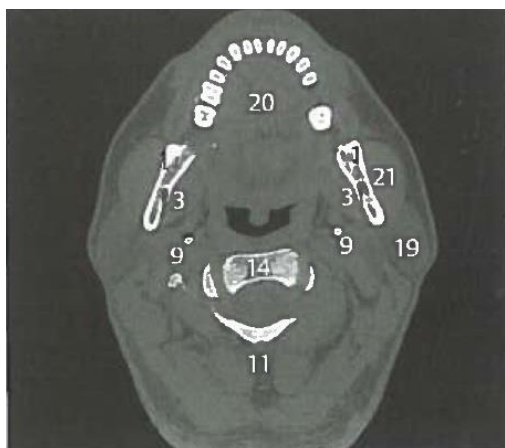
Zdroj: **HOUBA, Robert a kolektiv.** *Základy radiodiagnostiky a ostatních zobrazovacích metod ve stomatologii.* Praha : Karolinum, 1999. 80-246-0005-6.

Příloha 22: Obrázek CT přístroje (Siemens SOMATOM)



Zdroj: <https://www.healthcare.siemens.com/computed-tomography/dual-source-ct/somatom-definition-flash>

Příloha 23: Axiální CT mandibuly



Zdroj: **PASLER, Friedrich Anton a kolektiv.** *Stomatologická radiologie: kapesní atlas:* 798 vyobrazení. Praha : Grada, 2007. 978-80-247-1307-6.

Příloha 24: VRT technika mandibuly



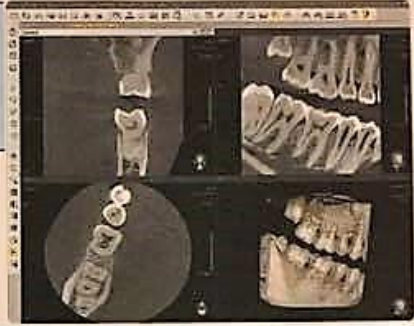





Zdroj: https://www.medneo.com/fileadmin/user_upload/1_Patienten/2_Diagnostik/Konfigurator/CT-Bilder/CT_Kiefer_Seq.602_VRT_SERIE_.jpg

Příloha 25: Ochranná zástěra



Zdroj: <http://www.mis-msm.de/cz/zastra-s-pedochrandilem,47.html>

			
INFORMACE O 3D CBCT VYŠETŘENÍ			
Informace pro potřeby praktických zubních lékařů		Červen 2010	
Příklady : Cone Beam CT			
FOV 5x5 cm S FOV 5X5 cm minimalizujete ozáření pacienta a získáte detailní snímek oblasti, kterou potřebujete ve velmi krátkém čase.			
	FOV 8x6 cm S FOV 8X6 cm získáte informace o celém oblouku čelisti. Můžete vybrat oblast, kterou potřebujete: Horní & Dolní čelist, TMJ, occlusion. Flexibilní snímací mód přispívá ke snížení ozáření pacienta.		
FOV 12x8 cm S FOV 12X8 cm, získáte snímek celého oblouku pomocí jednoho skenu. Velmi přesného a bezpečného umístění implantátu může být dosaženo pomocí informací získaných z přesné anatomické struktury.			
	FOV 15x15 cm S FOV 15X15 cm získáte detailní informace o celém obličejí včetně obou TMJ a sinů pomocí jediného skenu.		
Stomatologická klinika, alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín		FN 047601	

Příloha 27: Informovaný souhlas



FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ

Útvar náměstka pro ošetrovatelskou péči

Edvarda Beneše 13, 305 99 Plzeň - Bory
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín
IČO 00669806 tel.: 377 401 111, 377 103 111

Vážená paní

Kamilla Jus

Studentka oboru Radiologický asistent

Fakulta zdravotnických studií - Katedra záchranářství a technických oborů

Západočeská univerzita v Plzni

Povolení sběru informací ve FN Plzeň

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro ošetrovatelskou péči FN Plzeň **uděluji souhlas** se sběrem informací o zobrazovacích / léčebných / laboratorních metodách a ošetrovatelských postupech, používaných u pacientů *Kliniky zobrazovacích metod (KZM)* FN Plzeň. Informace budete získávat v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem „*Možnosti využití radiodiagnostických metod pro zobrazení fraktury mandibuly*“.

Podmínky, za kterých Vám bude umožněna realizace Vašeho šetření ve FN Plzeň:

- Vrchní radiologický asistent KZM souhlasí s Vaším postupem.
- Vaše šetření osobně povedete.
- Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, ochrany dat pacientů a dodržování Hygienického plánu FN Plzeň. Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění.
- Sběr informací pro Vaši bakalářskou práci budete provádět v době Vašich, školou schválených, praktik, **pod přímým vedením MUDr. Filipa Heidenreicha, lékaře KZM FN Plzeň.**
- Obrazové, popř. i další údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, které budou uvedeny ve Vaší práci, musí být zcela anonymizovány.
- Po zpracování Vámi zjištěných údajů poskytnete zdravotnickému oddělení / klinice či organizačnímu celku FN Plzeň závěry Vašeho šetření, pokud o ně projeví oprávněný pracovník ZOK / OC zájem a budete se aktivně podílet na případné prezentaci výsledků Vašeho šetření na vzdělávacích akcích pořádaných FN Plzeň.

Toto povolení nezakládá povinnost zdravotnických pracovníků s Vámi spolupracovat, pokud by spolupráce s Vámi narušovala plnění pracovních povinností zaměstnanců, jejich soukromí, či pokud by spolupráce s Vámi zaměstnanci pocítovali jako újmu. Účast zdravotnických pracovníků na Vašem šetření je dobrovolná.

Přeji Vám hodně úspěchů při studiu.

Mgr. Bc. Světluše Chabrová
manažerka pro vzdělávání a výuku NELZP
zástupkyně náměstkyně pro oš. péči

Útvar náměstkyně pro oš. péči FN Plzeň
tel.: 377 103 204, 377 402 207
e-mail: chabrovas@fnplzen.cz

21. 10. 2016

Zdroj: FN Plzeň